

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

V. Jahrgang.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24–30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. W., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 36 kr. G. W.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und vorzuziehen. Einrückungsgeld für die gedruckte Zeitschrift für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. G. W. Adresse: Tuchlauben Nr. 562.

Nr. 19. u. 20.

Wien, im Oktober.

1853.

Inhalt: Konstruktion von Gebirgs-Lokomotiven; von W. Engerth. (Fortsetzung). — Erklärung des Fiskalkreis, insbesondere der betreffenden Experimente, von F. Schnitz. — Verträge über den Bau von Maschinen z. z. entfallenden Widerstand; von H. v. Kersch. — „Bahnen höherer Leistungen“ Anmerkungen des Verfassers. — Verschiedene Mittheilungen, u. z.: Große Dampfmaschine. — Naturforschend. — Ritt für Vorgehen. — Das Gehen des Wassers zu verhalten. — Außerordentlicher Dampfhammer. — Entfernung des Abfalls Gerades der Nachgeschirre z. z. — Holz wasserfest zu machen. — Märgung des Bieres. — Revue der techn. Literatur. — Mittheilungen vom Vereine. — Inserate. — Zur Nachricht. — Uebersicht der in Oesterreich vertrieben. L. F. Preisgelegen.

Ueber Konstruktion von Gebirgs-Lokomotiven.

Von L. F. technischen Rathe W. Engerth.

(Fortsetzung von Nr. 17 und 18.)

(Mit den Zeichnungsblättern 18, 19, 20 u. 21.)

Beschreibung einiger, von verschiedenen Ingenieuren und Maschinenbau-Anstalten entworfenen Konstruktionen für den Bau von Semmering-Lokomotiven.

Wie in dem vorhergehenden Abschnitte erörtert wurde, hatte die Preisauschreibung keine solche Lokomotive geliefert, welche mit Vernünftigkeit als Muster zum ferneren Nachbaue der Semmering-Lokomotive hätte gewählt werden können. Diese Ansicht hat sich auch nach Bekanntwerden der, bei den Konkurs-Fahrten gewonnenen Resultate und des Baues der Konkurs-Lokomotive unter den Fachmännern der Art verbreitet, daß ehe noch ein endgültiger Beschluß bezüglich der Verwendbarkeit der Konkurs-Lokomotive gefaßt wurde, von mehreren Ingenieuren bereits neue Projekte für die Semmering-Lokomotive bearbeitet und auch dem Ministerium vorgelegt wurden.

Es war zu erwarten, daß mit Benützung der bei den Konkurs-Fahrten gewonnenen Erfahrungen, die Lösung der gestellten Aufgabe nun leichter wäre, und schon deshalb ein günstiges Resultat anzuhoffen sei; allein, obgleich von mehreren Ingenieuren und Maschinenbauern sehr sinnreiche Projekte einlangten, einige darunter auch einen guten Erfolg versprechen; so sind sie doch der Art, daß sie theils aus Betriebsrückichten nicht zulässig erschienen, theils gewagte, erst zu erprobende Konstruktionen enthalten, welche zwar a priori nicht verworfen werden können, bei welchen es aber immerhin gewagt bleibt, auf deren erst zu erprobende Zweckmäßigkeit die Anschaffung einer größeren Anzahl von Lokomotiven zu basiren.

Es ist nicht zu übersehen, daß die Schwierigkeiten, welche die Ingenieure bei der Konstruktion der Maschinen zu überwinden hatten, um so größer waren, als bei allen diesen Projekten angestrebt wurde, ein ungewöhnlich kräftiges Lokomotiv zu bauen, bei welchem das ganze Gewicht der Maschine und des Tenders zur Erzeugung von Abhänse verwendet wird, und welches dabei doch zum Durchlaufen von sehr scharfen Kurven geeignet ist; eine Aufgabe, welche bis jetzt noch keine vollständige Lösung gefunden hat.

Obgleich nun von den, von mehreren Seiten eingesandten Projekten bis jetzt keines zur Ausführung gelangte, so bieten sie doch so viel Neues und Originelles, daß ihre Erörterung und Vergleichung sehr interessant und lehrreich ist.

Das Studium dieser Projekte kann zu einer weiteren Verfolgung und Ausbildung, ihre Veröffentlichung zu einer probeweisen Ausfüh-

rung Veranlassung geben, und es ist gewiß für jeden Fachmann von großem Interesse, die verschiedenen Wege kennen zu lernen, welche von den einzelnen Konstrukteuren eingeschlagen wurden, um das vorgesezte Ziel zu erreichen.

Bei dieser Beschreibung und Erörterung der mir bekannt gewordenen Entwürfe, beschränke ich mich bloß auf die Grund-Idee der Konstruktion ohne in das Detail derselben einzugehen, überdies sind auch die meisten eingesandten Projekte bloß flüchtige Skizzen ohne einer genaueren Durchführung des Details.

Projekte der Maschinenfabrik des Herrn J. v. Maffei zu Hirschau.

Eine große Anzahl von Ideen und theils mehr, theils weniger durchgeführte Projekte lieferte die Maschinenfabrik des Herrn Jos. v. Maffei zu Hirschau bei München, welche bereits viele sehr gute Lokomotive für die österreichischen Staatsbahnen lieferte und deren Gewandtheit im Lokomotivbaue sich auch in der Details-Konstruktion des Preislokomotives und in den bei demselben vorkommenden richtigen Proportionen neuerdings bewährte.

Diese auf Blatt 18, 19, 20 und 21 aufgenommenen Entwürfe wurden theils vor der Preisauschreibung für die Lieferung von Semmering-Lokomotiven, theils nach den abgeführten Konkurs-Fahrten entworfen und bilden einen schätzenswerthen Beitrag zur Erforschung der mannigfaltigen möglichen Kombinationen.

Sechsrädrige gekuppelte Tender-Lokomotive.

Nach dem Projekte Blatt 18, Fig. 1 werden zwei sechsrädrige Lokomotive, deren Achsen so nahe an einander gerückt sind, daß jede dieser Maschinen für sich ohne Anstand noch Kurven von 600 Fuß Radius durchlaufen könnte, mit ihren Feuerkästen aneinander gestellt, und um auf die Räder, namentlich die vorderen mehr Gewicht zu bringen, soll der Wasser- und Brennstoff-Vorrath auf die Maschine selbst zu beiden Seiten des Kessels aufgelegt werden.

Die Räder jeder einzelnen Maschine sind auf die gewöhnliche Weise unter einander gekuppelt und um beide Maschinen mit einander zu verbinden, ist vor jedem Feuerkasten eine besondere, ohne Räder versehene Freilachse angebracht, welche in der Mitte mit einer doppelten Kurbel, an den Enden aber mit einem Krummzapfen versehen ist. Diese Krummzapfen sind mit einander durch Kuppelstangen verbunden; ebenso findet eine Kuppelung der Krummzapfen mit den Triebträgern der Maschinen statt und alle Kurbelzapfen sind kugelförmig. Durch eine solche Anordnung würde die Abhänse von 12 Rädern, d. i. dem ganzen Gewichte der Maschinen und der Tender nutzbar gemacht werden, und jede Maschine auch einzeln gebraucht werden können.

die Mittellinie des Hauptrahmens stets in der Sehne der durchfahrenen Kurve liegt. Damit aber die mittleren, parallel bleibenden Räder auf gleichen Durchmessern wie die Vor- und Hinterräder rollen, so sind sie seitlich in ihren Lagern verschiebbar und ihre Radreise erhalten eine stärkere Conicität als jene der Vorder- und Hinterräder. Die beiden Dampfcylinder sind mit dem Hauptrahmen fest verbunden und wirken mittelst Kurbelstangen auf die mittleren Räder.

Bei diesem Projekte drängen sich dieselben Bedenken auf, welche bei dem vorhergehenden Entwurfe erörtert wurden. Der Kuppelungsmechanismus dürfte bei der nothwendigen Beweglichkeit der Drehpunkte des Balanciers sehr leicht zerstört werden, und die große Länge der Achsenstellung erschwert das Befahren scharfer Krümmungen.

Bei den Projekten Fig. 4 und 5 erhält ebenfalls der Kessel und der Tender einen gemeinsamen Rahmen, an dem die 2 Dampfcylinder befestigt sind.

Die mittleren an der Feuerkiste befindlichen Achsen erhalten in ihren Lagern den nöthigen Spielraum für eine seitliche Verschiebung bei Befahrung scharfer Kurven, und am vorderen und hinteren Theile des Rahmens ist ein Drehgestell mit je 4 Rädern angebracht.

Die mittleren Achsen werden von den Cylindern aus durch Kurbelstangen bewegt; die Uebertragung der Bewegung auf die Räder der Drehgestelle geschieht mittelst besonderer, in dem Hauptrahmen befestigter Freiaachsen, die mit den mittleren Triebrädern durch gewöhnliche Kuppelstangen verbunden sind.

Diese Achsen erhalten je in der Mitte ihrer Länge eine Kurbel, ebenso sind die beiden Achsen des Drehgestelles Krummachsen. Von der Kurbel der festen oberen Achse gehen Kuppelstangen an die Kurbeln der zwei Gestellachsen, welche wieder unter sich durch eine dritte Kuppelstange so verbunden sind, daß dadurch ein festes nahezu rechtwinkliges Dreieck gebildet wird, und bei der drehenden Bewegung kein sogenannter tochter Punkt mehr vorkommt, nachdem, wenn dieser für eine der Gestellachsen eintritt, die obere Kurbel in Bezug auf die zweite Gestellachse in ihrer größten Wirkung sich befindet und indem diese die andere Achse mit sich fortnimmt, die Kontinuität der Bewegung vollständig gesichert bleibt.

Das Lager der Kuppelstange ist an der oberen Achse kugelförmig, damit die Kuppelstange den Drehungen des Gestelles stets folgen kann. Die obere Achse ist, wie früher bemerkt wurde, in dem Hauptrahmen fest, jedoch so in Koulissen angebracht, daß ihre Lager sich vertikal bewegen können; jedes Lager ist mit einem, an den Achsenlagern derselben Seite des beweglichen Gestelles befestigten Balancier fest verbunden, so daß die Entfernung der 3 Achsen stets unveränderlich dieselbe bleibt und durch die Wirkung der Kuppelstangen keine Drehung des Gestelles oder Hebung der oberen Achse erfolgen kann.

Bei dem Projekte Fig. 4 sind die beiden beweglichen Gestelle den mittleren Achsen möglichst nahe gerückt, wodurch bei Befahrung von Kurven die Abweichung von der geradlinigen Stellung möglichst gering wird.

Das Projekt Fig. 5 enthält die beiden Dampfcylinder hinter dem Vordergestelle; die obere Zwischenachse hinter dem Feuerkasten ist nur zur Verkürzung der nach dem Vordergestelle führenden Kuppelstangen eingeschaltet. — Da hier die Drehgestelle weiter von einander entfernt sind, muß die seitliche Verschiebung der Mittelachsen größer als bei dem Entwurfe Fig. 4 sein, dagegen hat aber der Dampfkessel eine viel niedrigere Lage, der Raum für den Tender ist größer und bei der größeren Länge der Kurbelstangen wird die Abweichung in Folge der seitlichen Verschiebung unschädlich.

Dieser Beschreibung des Projektes fügt der Konstrukteur noch hinzu, daß bei Fig. 4 das Projekt sich auch mit 4 Cylindern ausführen läßt, welche am Hauptrahmen an der Seite des Feuerkastens angebracht sind, wovon je zwei eine gemeinsame Steuerung haben, und wobei die Kurbelstangen auf die oberen Zwischenachsen wirken und von da aus die Gestellachsen so wie die Mittelräder bewegt werden; hierbei hat dann die erste Wirkung der Kraft auf 2 feste statt auf verschiebbare Achsen statt.

Gegen die Ausführbarkeit der unter Fig. 4 und 5 dargestellten Kuppelungsweise dürfte Folgendes zu bemerken sein. Die Kuppelung der beiden Gestellachsen mit der darüber liegenden Freiachse mittelst der ein Dreieck bildenden Kuppelstangen sichert allerdings eine kontinuierliche Bewegung und der sogenannte tochte Punkt kann hier nicht eintreten; allein die Erhaltung je dreier Lager auf einer Seite des Kessels in gleicher Entfernung erscheint durch die Anordnung des oben angeführten Balanciers nicht vollkommen gesichert.

Bei der Uebertragung der Bewegung von der Triebachse auf die Freiachse aber treten dieselben Umstände wie bei dem Projekte Fig. 2 ein und es ist schwer a priori anzugeben, wie groß sich der dadurch entstehende oben angeführte Nachtheil in der wirklichen Ausführung herausstellen dürfte; überdies ist die Anordnung von 6 Krummachsen nicht empfehlenswerth und die große Länge des steifen Rahmens und die bedeutende Achsenstellung bedingt eine große Verschiebbarkeit der mittleren Triebräder. Die Sehne, in welche sich die Maschine Fig. 4 einzustellen hätte, beträgt 22 Fuß und jene für Fig. 5 sogar 32 Fuß; so daß bei Befahrung von Bogen mit 100° Radius eine Verschiebung der mittleren Räder von bezüglich circa $1\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ Zoll stattfinden muß.

Achträdige Lokomotive mit vier Triebrädern.

Die in Fig. 6 dargestellte Maschine ist ein gewöhnliches achträdiges Lokomotiv, wie es auf den mit scharfen Kurven versehenen Staatsbahn-Strecken für Personenzüge üblich ist. Das bewegliche Gestell ist aber möglichst vorgeschoben, um die Belastung mehr auf die hinteren Triebräder zu übertragen, und die Anwendung solcher Maschinen bedingt die Voraussetzung, daß die Adhäsion der vier hinteren Triebräder genüge.

Bei dieser Maschine kommen übrigens in Bezug des Befahrens scharfer Krümmungen dieselben Uebelstände wie bei dem Lokomotive *Bavaria* vor, welche bei der Erörterung der Konkurs-Lokomotive näher besprochen wurden, nur ist die Entfernung des Druckgestelles von der hintersten Triebachse bei dem Projekte Fig. 6 noch größer, als bei dem Lokomotive *Bavaria* und ist gleich 21 Fuß.

Bei allen diesen Projekten von Fig. 1 bis 6 ist ersichtlich, daß der Konstrukteur von der Ansicht ausgegangen ist, daß eine sehr bedeutende Achsenstellung selbst für scharfe Kurven zulässig ist, sobald nur das erste Räderpaar durch ein Druckgestell ersetzt ist, eine Voraussetzung, welcher wir nicht beipflichten können und welche durch die auf der Semmeringbahn vorgenommenen Fahrten als unzulässig sich herausstellte.

Achträdige Tender-Lokomotive mit zwei Freiaachsen und Kettenantriebsmittel.

Das Projekt Bl. 19, Fig. 2 ist auf die Anwendbarkeit der Kette bei Lokomotiven zur Uebertragung der Kraftübertragung basirt, welche hier nicht ein untergeordnetes behelfendes, sondern absolut nöthiges Mittel zur Fortpflanzung der bewegenden Kraft ist. Maschine,

Kessel und Tender haben einen gemeinsamen festen Rahmen, welcher vor und hinter der Feuerkiste feste Zwischenachsen trägt, die von den 2 Dampfcylindern aus bewegt werden.

Das Ganze ruht auf 2 drehbaren Gestellen wie Waggons amerikanischer Art, die Gestellachsen sind mit den zwei Zwischentriebachsen mit je einer endlosen Kette verbunden. — Diese Konstruktion wäre für sehr scharfe Kurven anwendbar und dabei wäre auch die Möglichkeit vorhanden, eine einfache Auslösung der Kettenrollen der Art anzubringen, daß beim Bergabfahren der ganze Mechanismus der Dampfmaschine mit den Pumpen etc. still stände und das ganze Lokomotiv als ein gewöhnliches Fuhrwerk mit 2 beweglichen Gestellen, mit Anwendung von Bremsen abwärts laufen würde.

Nachdem aber das ganze Projekt von der Haltbarkeit der Kette abhängt, diese aber sich bis jetzt bei dem Lokomotive Bavaria nicht als vollkommen verlässlich bewährte, überdies die Uebertragung der Kraft von den Dampfcylindern direkt auf die Kette selbst bei einer bedingten Verwendbarkeit derselben als ungewöhnlicher bezeichnet werden muß; so erscheint dieses Projekt für eine Ausführung nicht empfehlenswerth.

Sechsrädrige Lokomotive.

Auf dem Blatt 19, Fig. 1 und Blatt 20 sind zwei Entwürfe von sechsrädrigen Maschinen aufgenommen.

Diese beiden Entwürfe zeigen, wie schwierig die Konstruktion von sechsrädrigen Maschinen für Gebirgsbahnen ist und wie wenig sie geeignet sind, den oben aufgestellten Bedingungen „ungewöhnlich großen Leistungen und doch leichten Durchfahren scharfer Kurven“ zu entsprechen.

Nachdem nämlich durch die zu befahrenden scharfen Bogen eine nahe Achsenstellung bedingt wird, so lassen sich auf diese drei nahe aneinander gerückten Achsen entweder bloß minder große Kessel legen oder es muß die Maschine über die Achsen so überbaut werden, daß die Stabilität des Lokomotives und dadurch die Sicherheit des Betriebes gefährdet würde.

Das Lokomotiv auf Blatt 19, Fig. 1 ist eine sogenannte Tender-Maschine, bei welcher die Wasserkästen unter dem Röhrenkessel sich befinden und welche ähnlich den kleinen englischen Tank Engine konstruirt ist.

Der Wasserraum faßt circa 75 Kub. Fuß Wasser, der Holzraum circa $\frac{1}{6}$ Kubiklast Holz.

Die Röhre sind $9\frac{1}{2}$ Fuß lang, die Feuerfläche circa 900 □ Fuß.

Die Feuerkiste ist so abgekröpft, daß sie mit einem Theile zwischen die Räder hineintreten kann.

Die Entfernung der äußeren festen Achsen ist 9' 6".

Für ein leichteres Befahren scharfer Bögen und zur Erzielung einer besseren Gewichtsvertheilung auf die Räder, ist das mittlere Räderpaar ganz an das Vorderende gerückt.

Der überhängende Theil der Maschine über die vordere Achse bis zu den Puffern gerechnet, ist 8' 6".

Um den schädlichen Zug des angehängten Trains auf die Stellung der Achsen zu vermindern, ist das Zugseisen über der letzten Achse angebracht, dadurch wurde eine Kuppelkette von 8 Fuß nöthig.

Die ganze Länge der Maschine ist 24' 6" und ohne Holzraum gleich 22' 6". Das ganze Gewicht der Maschine ohne Tenderwasser und Holz dürfte circa 500 Ztr. betragen.

Werden diese Angaben näher geprüft, so ergeben sie keineswegs ein günstiges Resultat, und eine Verwendung solcher Maschinen auf

der Semmeringer Bahn könnte kaum angerathen werden, ja scheint sogar die Sicherheit des Betriebes zu gefährden.

Die Maschinen könnten nämlich nicht ohne Tender gehen, denn 75 Kub. Fuß Wasser und $\frac{1}{6}$ Kub. Last Holz, welches die Maschine fassen könnte, sind jedenfalls verhältnißmäßig zu der möglichen Leistung der Maschine zu wenig. Diese Lokomotive hätten ungefähr dieselbe Heizfläche und dieselbe Leistung, wie die gegenwärtigen Lastzuglokomotive der Staatsbahnen, d. h. sie könnten circa 1500 Zentner mit nahe 2 Meilen Geschwindigkeit auf $\frac{1}{40}$ Steigung fortbringen; sie bedürfen daher auch solcher Tender, wie die Staatsbahn-Lokomotive mit einer Füllung von circa 200 Kub. Fuß Wasser und 1 Kub. Last Holz, was bis jetzt im Betriebe als nöthig sich herausstellte.

Nachdem nun mit Rücksicht auf die anliegenden Bahnstrecken und den vorhandenen Verkehr bestimmt wurde, daß die über den Semmering verkehrenden Züge mindestens 2000 Zentner Bruttolast erhalten sollen; so müßten regelmäßig alle Züge durch zwei Maschinen und bei ungünstigen Umständen auch durch 3 Maschinen sammt ihren Tendern befördert werden, was schon den an ein Semmering-Lokomotiv gestellten Anforderungen entgegen ist, überdies aber den Nachtheil hätte, daß jedem Zuge von 2500 bis 3000 Zentner Gewicht, mit Zuzurechnung der Tender schon 4 Maschinenfuhrwerke voranziehen müßten, welche zusammen ein Gewicht von ungefähr 1600 Zentner und eine Länge von nahe 80 Fuß hätten, und wodurch in Rücksicht auf die scharfen Krümmungen der Bahn, die Zugkraft der Maschinen beeinträchtigt und bei einem allenfälligen Achsenbruche oder einer Entgleisung die Gefahr vermehrt würde.

Bei diesen sechsrädrigen Lokomotiven könnten die Feuerrohre nur kurz sein und die für Koaksfeuerung zulässige Länge von 9' 6" hat sich nach den bis jetzt auf den Staatsbahnen gemachten Erfahrungen für die Holzfeuerung als ungewöhnlich herausgestellt.

Um die Maschine möglichst kurz zu erhalten, wird eine Form der Feuerkiste bedingt, welche immer für die Reparaturen sehr schwierig und nicht zu empfehlen ist.

Überdies ist schon die Achsenstellung der 3 festen gekuppelten Achsen mit 9' 6" in Rücksicht der scharfen Krümmungen auf der Semmeringbahn sehr groß. Namentlich deshalb, weil sechsrädrige Lokomotive für die Semmeringbahn schon früher als nicht zweckmäßig erkannt worden sind, wurde der Preis auf die Konstruktion eines Semmering-Lokomotives ausgeschrieben und das Minimum der Leistung auf 2500 Ztr. gesetzt, wodurch die sechsrädrigen Maschinen ausgeschlossen wurden.

Auch die Prüfungskommission der Semmering-Konkursmaschinen hat sich gegen die Verwendung sechsrädriger Lokomotive auf der Semmeringbahn ausgesprochen, und die auf der k. k. nördlichen Staatsbahn vorgenommenen Probefahrten mit sechsrädrigen Maschinen mit 9' 6" Achsenstellung haben zu dem Beschlusse geführt, daß selbst auf der nördlichen und südlichen Staatsbahn, wo doch nur minder scharfe Krümmungen als auf der Semmeringbahn vorkommen, sechsrädrige Maschinen nicht zu verwenden seien.

Noch ungünstiger erscheint für den Semmering-Betrieb das auf Blatt 20 aufgenommene sechsrädrige Lokomotiv.

Nach diesem Entwurfe hätte das Lokomotiv alle Achsen unter dem Röhrenkessel, welcher 12' 10" lange Feuerrohre hat. Die Entfernung der äußersten festen Achsen ist noch größer und beträgt 10' 6".

Die ganze Länge der Maschine ohne Holzraum ist 26' 6"; der überhängende Theil am vorderen Ende ist 6' 6" und am Führerstande, selbst wenn der Holzraum entfällt, 7' 6".

Auch bei dieser Maschine ist die Feuerkiste nach den Rädern abgedrückt. Die Feuerfläche des Kessels ist circa 1200 □ Fuß und die Leistung der Maschine gegen 2000 Ztr. auf der Steigung von $\frac{1}{40}$; auch dieses Lokomotiv bedarf eines Tenders, welcher, wie die gegenwärtigen der Staatsbahnen, sammt Wasser und Holz circa 330 Zentner wiegen würde, während das Gewicht der Maschine 650 bis 700 Ztr. betragen dürfte.

Das Gewicht des Lokomotives sammt Tender für eine Zugkraft von circa 2000 Zentner wäre daher circa 1000 Ztr. Alle bei den Entwürfen auf Blatt 18, für Fig. 1 vorhergehend angeführten Bedenken gegen die Anwendbarkeit sechsräderiger Lokomotive auf der Semmeringbahn werden hier um so größer, als die Belastung auf den Rädern und die Entfernung der festen Achsen noch größer ist.

Diese mit aller Umsicht durchgeführten Entwürfe der sechsräderigen Maschinen zeigen zur Genüge, wie wenig solche für den Betrieb auf der Semmeringbahn geeignet sind und die Uebelstände werden um so größer, je größer die Leistung der Maschine sein soll.

Es liegt auch noch ein Projekt eines sechsräderigen Lokomotives von 700 Ztr. Gewicht und nur $8\frac{1}{2}$ Fuß Achsenstellung vor, welches sammt Tender daher circa 1030 Ztr. wiegen würde, bei welchem sich jedoch in Bezug auf Sicherheit so gegründete Bedenken erheben, daß in dessen Beschreibung weiter nicht eingegangen wird.

Modifizierte Konstruktion des Lokomotives Bavaria.

Auf Blatt 21 ist ein Lokomotiv aufgenommen, welches ebenfalls in der Maschinenfabrik des Herrn J. von Maffei entworfen wurde und mit dem Lokomotive Bavaria viel Aehnlichkeit hat.

Diese Maschine ist in der Voraussetzung, daß die Kette bei Lokomotiven als Transmission anwendbar sei, nach Art des Lokomotives Bavaria so konstruirt, daß der größte Theil seiner Leistung von der Kette abhängig ist und entstand vorzüglich in Folge des ausgesprochenen Wunsches, wo möglich einen angehängten Tender ganz zu beseitigen. Die ganze Maschine unterscheidet sich von der Preismaschine Bavaria bloß darin, daß das Tenderwasser neben dem Röhrenkessel aufgelegt wird, die Maschine daher keines angehängten Tenders, daher auch keiner Tenderkette bedarf und daß das vordere Druckgestell eine weitere Achsenstellung (statt 3' 6") 5' 6" erhält, der Drehnagel aber um 2' 3" gegen die Feuerkiste näher geschoben wird, als dieß bei dem Lokomotive Bavaria der Fall ist.

Die Feuerfläche dieser Maschine ist fast so groß wie jene des Lokomotives Bavaria, nur die Feuerkiste ist etwas kleiner und die Achsenstellung der beiden an der Feuerkiste angebrachten festen Achsen statt 9' 3" bloß 8 Fuß.

Um die Maschine für das Durchlaufen scharfer Krümmungen geeigneter zu machen, und da sich der Spielraum in den Lagern des Druckgestelles, welches zu diesem Zwecke bei dem Lokomotive Bavaria angefertigt wurde, als ungewöhnlich zeigte, soll der Schlusnagel des Vordergestelles sich in einem Schlitze seitlich bewegen können.

Die ganze Anordnung des Lokomotives dürfte nicht mehr Vortheile als jene der Maschine Bavaria darbieten, und ein solches Lokomotiv eher noch ungünstiger als das Lokomotive Bavaria arbeiten. Nachdem nämlich das Untergestell noch näher zur Feuerkiste gerückt, überdieß das Tenderwasser auf dasselbe aufgelegt wurde, so wird die Belastung auf die Räder des Laufgestelles, welches bei der Bavaria bereits 474 Zentner beträgt, noch vermehrt und die Leistung, welche bei dem Lokomotive Bavaria auf zwei Ketten vertheilt ist, der Haltbarkeit einer Kette zugemuthet. Die Anordnung des verschiebbaren

Drehbolzens aber, welche bereits bei einem Lokomotive der k. k. südlichen Staatsbahn versucht und als unzulässig befunden wurde, würde ein solches Schwanke der Maschine zur Folge haben, daß dieselbe aus Sicherheitsrücksichten nicht empfohlen werden könnte, indem dabei die Führung der Maschine nur durch die beiden vor und hinter der Feuerkiste liegenden Räderpaare Statt findet und beinahe das halbe Gewicht des Lokomotives vor diesen Führungsrädern als Schwingungsmaße zu betrachten ist.

Vierräderige Lokomotive.

Außer diesen vorangehend beschriebenen Lokomotiven liegen auch noch von der Maschinenfabrik J. v. Maffei eingesandte Entwürfe vierräderiger Maschinen vor, von welchen immer zwei Lokomotive mit den zugehörigen zwei Tendern gemeinsam den Zug befördern sollen.

Das eine Projekt ist eine kräftige vierräderige Maschine mit außenliegenden Cylindern und an den Kreuzkopf der Kolbenstange angehängten Pumpen, mit 9 Fuß Achsenstellung, 14zölligen Cylindern, 23 Zoll Kolbenhub, 11 Fuß langen Röhren und gegen 900 Quadratfuß Feuerfläche, 3' 6" im Durchmesser haltenden Triebädern. Bei dem zweiten Entwürfe liegen die Cylinder innerhalb und wirken mittelst der Schubstangen auf eine eingeschobene Kurbelachse ohne Räder. Beide Maschinen sind einfach in ihrem Baue und versprechen eine gute Leistung und Dauerhaftigkeit im Betriebe.

Die Leistungsfähigkeit eines solchen vierräderigen Lokomotives wäre nahe gleich jener der gegenwärtigen Lastzugmaschinen der Staatsbahnen, und zwei Lokomotive zusammengekommen, könnten auf der stärksten Steigung 2600 bis 3000 Ztr. fortzuschaffen. Ueberdieß wäre die Bedienung und Reparatur einfach und als Vorspann würde meistens eine dritte solche Maschine genügen. Obgleich nun bekanntlich vierräderige Lokomotive bereits auf Eisenbahnen zur Verwendung gekommen sind und bei geraden Bahnstrecken und geringer Geschwindigkeit wohl zulässig erscheinen; so erheben sich doch so vielseitig gewichtige Stimmen gegen eine Verwendung von vierräderigen Maschinen auf der Semmeringbahn, daß die Einführung derselben auf einer so schwierigen Bahn wie die dieser Strecke nicht empfohlen werden kann.

Gegen die Verwendung von vierräderigen Lokomotiven wäre nämlich zu bemerken, daß, da immer zwei Maschinen mit ihren Tendern zusammengehen müssen, sich immer vier vierräderige Fuhrwerke, und im Falle des Vorspannens einer dritten Maschine, sechs solcher vierräderiger Fuhrwerke vor dem Zuge befinden würden, wodurch in den scharfen Kurven viel Zugkraft verloren geht, eine große Anzahl von Maschinen und Tendern, dadurch auch eine große Anzahl des Führer-, Heizer- und Aufsichtspersonales nöthig wird und eine größere Anlage von Gebäuden zur Unterbringung und Reparatur bedingt ist. Das wesentlichste Bedenken entsteht aber aus Sicherheitsrücksichten. Die Gefahr, welche bei der Verwendung hintereinander gehender vierräderiger Lokomotive zu besorgen ist, besteht erstlich im Falle eines Achsenbruches, wobei die Maschine sogleich stürzt, und zweitens bei einer Entgleisung, in welchem Falle jede Führung sogleich verloren geht und die Maschine durch die nachfolgende leicht umgestellt wird und dadurch für den ganzen Zug mehr als in einem andern Falle zu besorgen ist. Da diese Maschinen, obgleich sehr entsprechend kombinirt und mit vieler Umsicht konstruirt, keine wesentlichen neuen Konstruktionen besitzen, so würden die Pläne derselben hier nicht aufgenommen.

Vierräderige gekuppelte Tender-Lokomotive vom Ingenieur Heusinger von Waldegg.

Auch vom Maschinen-Ingenieur Heusinger von Waldegg wurden zwei mit ihren Feuerkisten gegeneinander gekuppelte vierräderige

rige Lokomotive, bei welchen sich der Tender zwischen den Maschinen befindet, für die Semmeringbahn in Vorschlag gebracht.

Diese Maschinen enthalten einige neue Konstruktionen, erscheinen im Organ für Eisenbahnwesen, Band III, 5. Heft beschrieben und abgebildet und gegen ihre Benützung läßt sich im Wesentlichen das bezüglich der vierräderigen Maschinen Angeführte zum großen Theile einwenden.

(Fortsetzung folgt.)

Erklärung des Tischrückens

insbesondere aber der bezüglichen in Nr. 5 und 6 dieser Zeitschrift bekannt gegebenen Experimente.

(Mit dem Zeichnungsblatte 22).

Ich habe in meinem vorigen Aufsatze versprochen, über die Erscheinungen des Tischrückens, und der mannigfachen durch eine noch unbekannte Naturkraft bei verschiedenen Arten von Kettenschließungen durch Menschenhände hervorgebrachten Bewegungen organischer oder unorganischer Körper (selbst auf die Gefahr hin, mit scherzhaften Spotte oder wissenschaftlichem Ernste widerlegt zu werden), eine Erklärung und Ableitung des Gesetzes, nach welchem diese unbekannte Naturkraft wirkt, und diese bereits bekannten Erscheinungen hervorbringt, nachfolgen zu lassen.

Wenn auch diese Erscheinungen bisher großen Theils bloß zu scherzhaften Unterhaltungen Anlaß gaben, weil man sich von der ersten Ueberraschung an, nach und nach daran gewöhnt hat, sie so zu behandeln, so dürften sie wohl in der Zeitfolge mit dem tiefsten wissenschaftlichen Ernste weiter verfolgt werden, weil man einsehen wird, daß durch diese Experimente erst die Bahn gefunden werden könne, um über den vielleicht wichtigsten Theil der Physik und Physiologie eine klarere Ansicht zu erlangen, und aus der Reihe der schwankenden Hypothesen heraustreten und positivere Annahmen substituiren zu können.

Durch das Phänomen des Tischrückens kommt die Wissenschaft auf einmal zu der Ueberzeugung, daß das Menschengeschlecht seit Jahrtausenden unbewußt im Besitze einer Naturkraft gewesen, die, wenn sie noch vor einem Jahrhunderte Einzelnen bekannt, und von ihnen ausgeübt worden wäre, sie zum Gegenstande einer höheren Verehrung und Anstaunung gemacht hätte, oder sie vielleicht auch dem Scheiterhaufen zugeführt haben würde.

Daß diese bewegende Kraft zum Theile auch mit der geistigen Denk- und Willenskraft in Verbindung stehe, dafür spricht

a) die eintretende Bewegungsänderung in eine entgegengesetzte Richtung, beim Tischrücken, sobald die Experimentirenden diese Uenderung ernstlich wollen, dann

b) das Experiment des Ringschwingens, welcher, durch 2 Finger an einem feinen Faden gehalten, in jeder gedachten Richtung in Schwingungen kommt, deren Richtung, so oft man will, in eine andere gedachte wechselt.

Nachdem Jeder dieses Experiment selbst anstellen kann, so gewinnt er zugleich die vollkommenste Ueberzeugung, daß die Schwingungen nicht durch Bewegung der Finger, sondern durch jene dem menschlichen Körper inwohnende Naturkraft und die Schwingungsrichtungen durch die Kraft des Willens hervorgebracht werden, auch hiebei keine Täuschung eintreten kann, weil vorausgesetzt werden darf, daß Niemand sich selbst wird täuschen wollen.

Uebrigens wird bemerkt, daß nicht nur Ringe, sondern alle leichte Gegenstände von jeder Materie, wie bei dem Tischrücken, zu dem Schwingungs-Experimente mit gleichem Erfolge verwendet werden können.

Es liegt nicht in meiner Absicht in diesem Aufsatze das Wesen dieser Naturkraft erklären, oder weitere Untersuchungen anstellen zu wollen, ob sie nach Meißner eine muthmaßlich aus Elektricität mit mehr oder weniger Oxygen und Magnetismus zusammengefeht im thierischen Organismus erzeugte, oder nach Reichenbach eine einfache im Weltall allgemein verbreitete Naturkraft (von ihm Dd genannt*) sei.

Daß das hier wirksame Agens aber ein der Elektricität und dem Magnetismus sehr nahe verwandtes Fluidum ist, kann wohl angenommen werden, und nachdem gleichartige Experimente mit animalischen Körpern Symptome des thierischen Magnetismus hervorbringen, so dürfte mit viel Wahrscheinlichkeit diese noch unerkannte Naturkraft für jene des thierischen Magnetismus angenommen werden, weil sie bei den allerdings noch unbegreiflichen Experimenten als eine Kraft auftritt, welche dem das materielle und geistige Leben des Menschen vermittelnden menschlichen Gesamt-Organismus entspringet.

Ich will dieses von dem thierischen Organismus ausgehende Fluidum, zum Unterschiede von der Reibungs- und der galvanischen Elektricität, die thierische Elektricität nennen und kurz mit thier. Elekt. bezeichnen.

Aus den bisher gemachten Wahrnehmungen unterscheidet sie sich von den beiden bekannten Elektricitätsarten dadurch

a) daß sie sich an der Oberfläche aller festen und flüssigen Körper jedoch langsamer als die obigen fortpflanzt, wahrscheinlich aber auch in das Innere der Körper, aber noch langsamer eindringet, übrigens aber zu ihrer Fortleitung den guten Leiter, der nur der menschliche Körper ist, auf dem kürzesten Wege aufsuchet, und sich eben so wie die Elektricität fortpflanzt und vertheilt;

b) daß sie keine Isolirung zuläßt;

c) daß für dieselbe, mit Ausnahme des menschlichen Körpers, dem sie entspringet, alle übrigen Materien gleich schlechtere Leiter sind; und

d) der menschliche Körper als die erregende immer thätige Materie der thier. Elekt. angesehen werden muß;

e) daß die Strömung der thier. Elekt. auf die Magnetnadel keinen Einfluß übt, demungeachtet aber magnetische Wirkungen und Polarität mit sich verbindet, was eben wie oben erwähnt, auf den thierischen Magnetismus schließen läßt.

Zu diesen aufgestellten Sätzen berechtigen besondere Wahrnehmungen bei den Experimenten des Tischrückens, die später näher bezeichnet werden sollen. Bevor jedoch diese Andeutungen über die Wirkungen dieser Naturkraft muthmaßlich gegeben werden, glaube ich erinnern zu sollen, daß man über das Wesen derselben eine klarere Anschauung erlangen kann, wenn man

a) in dem meiner Mittheilung über das Tischrücken in Nr. 5 und 6 dieser Zeitschrift angehängten Auszuge aus Meißners System der Heilkunde (oder in der Schrift selbst) das über die thierische Elektricität darin Angeführte nachliest, worin erklärt wird, wie muthmaßlich die thierische Elektricität im menschlichen Körper erzeugt wird; wie der Körper, mit derselben geladen, eine elektrische Atmosphäre um sich bildet, und wie durch den Tastsinn bei jeder Berührung

*) Ein zwar nur flüchtiges Durchsehen der betreffenden zwei Bändchen both für die Nothwendigkeit der Annahme einer neuen bisher noch völlig unbekannten, oder völlig verborgen gebliebenen allgemein verbreiteten Naturkraft zum Behufe der Erklärung jener beschriebenen Erscheinungen keinen zureichenden Grund, und wehrte der Vermuthung den Raum nicht, daß das Dd wohl nur eine vorübergehende Bereicherung in der Zahl der materiellen oder immateriellen Entzien bleiben dürfte, da die bisher bekannten Hilfsmittel zur Erklärung auszureichen alle Hoffnung zu geben scheinen. D. Red.

etwas davon abgegeben, oder aufgenommen, in beiden Fällen aber die an der Oberfläche liegenden Nerven gereizt werden, und somit diese elektrische Materie von einem thier. Organismus auf den anderen übertragen wird; wie diese thier. elekt. Kraft bei rüstigen und jungen Organismen viel größer und intensiver als bei schwächeren und älteren sich vorfindet, was eine natürliche Folge der größeren Muskel- und Reproduktionsthätigkeit bei ersteren ist (Bemerkungen die bei dem Tischrücken sich als eine vollkommen bewährte Thatsache darstellen).

b) wenn man ferner in Reichenbach's physikalisch-physiologischen Untersuchungen über die Dynamide des Magnetismus, der Elektricität, Wärme, Licht etc. (Braunschweig 1849) die experimentirten Nachweisungen über den thierischen Magnetismus findet, daß dieser mit bloßen Händen bewirkt wird, und am menschlichen Körper ganz gleiche Erscheinungen wie der Magnet hervorbringt (3te Abhandl. pag. 61), wo man weiter pag. 79 die Schlussfolgerung findet, daß diese Kraft der menschlichen Hand durch andere Körper hindurch geführt werden kann; daß (§. 85) die Strömung dieser Kraft durch die linke zur rechten Hand erfolgt, und anders geleitet, in dem Menschen ein widerstrebendes Gefühl und Unwohlsein herbeiführt; daß (§. 226) aus den vielen angestellten Versuchen an den Thieren, wenigstens am Menschen, die ganze linke Seite (mit positiver Polarität) im Gegensatz zu der ganzen rechten (mit negativer Polarität) stehe; indem (§. 25) diese Kraft in den Extremitäten, den Händen und Fingern, sich zu Polen concentrirt u. s. w.

Es würde zu weit führen, wenn ich alle Beziehungen herausheben wollte, welche beim Lesen beider obigen Schriften, auf die zu lösende Frage von erläuterndem Einflusse sind, (wovon die erstere rein wissenschaftlich-theoretische, letztere aber experimentirte praktische Nachweisungen und Folgerungen enthält) weshalb ich nur die Aufmerksamkeit auf selbe lenken wollte, weil dormalen beide scharfsinnige Forschungen (deren Analogie zu einander nicht zu verkennen, wenn gleich die eingeschlagenen Wege ganz verschieden waren) nachdem sie von der wissenschaftlichen Welt bisher sehr wenig benutzt, vielmehr ganz vernachlässigt, und fast ignoirt worden sind, durch das Phänomen des Tischrückens ihre anererkennungswerthe Geltung erlangen dürften.

Ich übergehe demnach zu den Wahrnehmungen und Erklärungen des bekannten gewöhnlichen Tischrückens bei geschlossener Kette durch Menschenhände. Die Kette der thier. Elekt. wird nämlich durch Auflegen der Hände mehrerer Personen auf den Tisch, und der Ohrfinger der rechten Hände je eines jeden Experimentators auf die gleichnamigen Finger der linken Hände je jedes Nachbars geschlossen, und hierauf erfolgt sogleich die Strömung dieses elekt. Fluidums durch den menschlichen Körper energisch, während ein größerer Theil dieses Fluidums durch das Auflegen der übrigen Finger auf der Tischplatte diesem schlechteren Leiter mitgetheilt wird, von welchem es jedoch nur schwer, und erst nach einem von der Reproduktionsthätigkeit der Individuen abhängigen Zeitraume aufgenommen werden kann. Während bei manchen Individuen 8 bis 10 Minuten genügen, um den Tisch mit der ausreichenden Menge dieses Fluidums zu versehen, sind oft bei anderen Individuen 1 bis 1½ Stunden hierzu erforderlich.

Die Tischplatte hält daher den Strom auf, und leistet ihm so lange Widerstand bis durch die Anhäufung des Fluidums der Strom zur erforderlichen Kraft potenziert ist, um den von Seite des Tisches setner Bewegung entgegengesetzten Widerstand zu überwinden und ihn sodann mit sich fortzubewegen.

Schon in meiner frühern Besprechung dieses Gegenstandes bemerkte ich die entgegengesetzten Polaritäten nicht nur der linken und

rechten Seite des menschlichen Körpers, sondern auch der Finger an den Händen, daß nämlich die linke Hand, 3 ein- und 2 ausströmende Finger besitzend, daher vorherrschend einströmend, und die rechte Hand mit 3 aus- und 2 einströmenden Fingern somit vorherrschend ausströmend sei.

Da also bei obigem Kettenschlusse die thier. Elekt. durch die Ohrfinger der linken Hand ein- und durch jene der rechten Hand ausströmt, so wird der Strom derselben auch in derselben Richtung durch die aus- und einströmenden Finger der Hände, über oder durch den Tisch geleitet, indem meiner Vorstellung nach die thier. Elekt. durch die Nerven des menschlichen Körpers den Fingerspitzen und durch diese, von einem zum andern überströmend, der Tischplatte mitgetheilt wird. Es muß sich erst nach und nach um die Fingerspitzen herum auf der schlecht leitenden Platte eine elektrische Atmosphäre bilden, die sich mehr und mehr ausbreitet, bis endlich die Platte mit diesem Fluidum ganz überzogen und gesättigt ist. Da der schlechte Leiter dem thier. elektr. Strome eine Art Widerstand entgegengesetzt, so wird letzterer die Veranlassung zu der rotirenden Bewegung der Platte oder des Tisches, welche nach Ueberwindung des geleisteten Widerstandes in der Richtung des Stromes erfolgen muß.

Das Dasein einer dem menschlichen Körper entströmenden Kraft kann um so weniger unglaublich erscheinen; weil wir von dem Dasein einer, der obigen sehr ähnlichen, viel stärkeren und eben so ätherisch auftretenden, dem Magnete innewohnenden Kraft schon längst überzeugt sind, dieselbe aber immer nur hypothetisch erklären konnten. Den Strom der thier. Elekt. können wir uns im menschlichen Körper eben so wirkend denken, wie bei dem Magnete das ihm eigene Fluidum; jener übt nur auf alle organische und unorganische Körper Einfluß, wie der Magnet nicht nur auf das Eisen sondern auch auf den menschlichen Organismus einwirkt; zu welcher Behauptung uns auch die Erfahrungen über den thierischen Magnetismus berechtigen.

Nachdem also eine motorische Kraft dem menschlichen Körper so gut wie dem Magnete zugestanden werden kann, und die Strömung in Folge der Polarität regelmäßig nach einer bestimmten Richtung Statt findet, jedoch wie im Magnete durch den entgegengesetzten Strich so auch im menschlichen Körper verkehrt werden kann, je nachdem dessen extreme Polaritäten mit guten oder schlechten Leitern in Verbindung gebracht werden, wodurch der Strom nach einer oder der anderen Richtung sich bewegt; so werden wir auch bei einer durch Menschenhände geschlossenen Kette die rotirende Bewegung und nicht minder nach an einer Stelle erfolgter Auflösung der Kette, die geradlinige Bewegung nach irgend einer Weltgegend sehr leicht begreifen und einsehen, wenn wir für diese Strömungen ein Gesetz aufzufinden im Stande sind, das für alle experimentirte Erscheinungen eine richtige und übereinstimmende Erklärung darbietet.

Ich habe in meinem Aufsatze (Nr. 5 und 6 der Zeitsch.) die experimentirten Thatsachen dargelegt und nachgewiesen, daß in Bezug auf das Verhalten des fraglichen Fluidums

der Daumen	} der rechten Hand	} als ausströmende Extremitäten
„ Mittelfinger		
„ Ohrfinger		
„ Zeigefinger		
„ Goldfinger	} der linken Hand	} als einströmende Extremitäten
der Zeigefinger		
„ Goldfinger		
„ Daumen		
„ Mittel- und	} der linken Hand	}
„ Goldfinger		

abermals einerlei aber gegen erstere entgegengesetzte Polaritäten äußern, und daß im normalen Zustande, durch die linke Hand, in Folge des Uebermaßes die Einströmung vermittelnder Extremitäten, die Einströmung — durch die rechte Hand aber, in Folge der überwiegenden Anzahl ausströmender Extremitäten, die Ausströmung Statt findet.

Ich will in der Folge der Leichten Verständlichkeit und des kürzern Ausdrucks wegen, die Finger mit Buchstaben bezeichnen, u. z. den Daumen der rechten Hand mit α jenen der linken mit α

„ Zeigefinger „ „ „ „	b	„	„	„	„	„	β
„ Mittelfinger „ „ „ „	c	„	„	„	„	„	γ
„ Ringfinger „ „ „ „	d	„	„	„	„	„	δ
„ Ohrfinger „ „ „ „	e	„	„	„	„	„	ϵ

so wie auch das Auf- oder Uebereinanderlegen der Finger z. B. α auf oder über ϵ mit $\frac{\alpha}{\epsilon}$, die Berührung zweier neben einander liegender Finger oder α neben ϵ mit $\alpha\epsilon$ bezeichnen, und die befolgte Richtung des Stromes der thier. Elektr. mit Pfeilen \rightarrow oder \leftarrow andeuten; der möglichen kürzern Abfassung der Erklärungen wegen, sollen aber nachstehende Betrachtungen vorausgeschickt werden:

Da, wie oben gesagt, die ausströmenden Finger die thier. Elektr. immer auf dem kürzesten Wege an die guten Leiter abzugeben, und die auffangenden Finger solche aufzunehmen trachten, so wird durch eben diese Eigenschaft der Finger die Richtung des Stromes eingeleitet und nach rechts oder nach links erfolgen, je nachdem die korrespondirenden Finger von einander entfernt, oder, sich berührend, neben einander, oder übereinander gelegt, oder heterogene Finger in Verbindung gebracht werden.

Im Allgemeinen ist als Gesetz anzunehmen:

A. Daß die linke Hand mit 3 ein- und 2 ausströmenden Fingern einströmend, die rechte Hand mit 3 aus- und 2 einströmenden Fingern aber ausströmend ist, wie Fig. 1 darstellt.

B. Daß jeder Finger die oben ausgewiesene ihm eigenthümliche Ein- oder Ausströmung unter allen Verhältnissen, ob der Strom von dieser oder jener Seite kommt und bei jeder Art von Verbindung beibehält.

C. Daß die Finger die thier. Elektrizität auf dem kürzesten Wege an die ihnen nächsten guten Leiter abgeben oder von denselben abnehmen, daher, je nachdem einer oder anderer Seite ein Contact zweier Finger Statt findet, der Strom nach dieser oder jener Seite sich umkehren muß, so daß z. B. der rechte Mittelfinger γ , der das Fluidum normal an b abgibt, wenn (ihm zur rechten Seite) ein Contact zweier homogener Finger Statt findet, den Strom veranlaßt an d statt an b zu gehen, wodurch der Strom eine entgegengesetzte Richtung annehmen muß.

D. Daß die während vieler Experimente gemachte Wahrnehmung als Thatsache hervorgegangen ist, und sich zum Gesetze erhob, daß nämlich die thier. Elektrizität nur an jener Stelle der Fingerspitzen aus- und einströmt, wo das Betastungsgefühl seinen vorzüglichsten Sitz hat, der übrige menschliche Körper aber bloß ein guter Leiter ist, der das Fluidum jener Stelle zuführt.

E. Daß die thier. Elektrizität Polarität äußert, und zum Erdmagnetismus in Beziehung stehe, daher die hervorgebrachten Bewegungen, gleichviel rotirend oder geradlinig, hauptsächlich in der Richtung gegen Norden erfolgen.

F. Daß dieses eben erwähnte Gesetz nur in so lange seine Geltung behält, als die Experimente willenlos den Wirkungen dieser Naturkraft überlassen bleiben; dagegen wenn die Experimentatoren, oder selbst nur einer derselben, seine Willenskraft geltend macht, und eine

der normalen entgegengesetzte Richtung ernstlich anstrebt, dieselbe auch wirklich bewirken kann.

Wenn man diese eben gemachten Andeutungen im Auge faßt, und bei jedem Experimente vergegenwärtigt, so ist der Schlüssel gegeben, um über jede Erscheinung vollkommene Aufklärung sich zu verschaffen.

Ich will nun zur Erklärung einiger der einfachsten und dann zu jenen der wesentlichsten, im Aufsatze (Nr. 5 u. 6 d. Zeitschr.) angeführten, Experimente übergehen.

1. Experiment. Fig. 1.

Wenn eine einzelne motorische Person die beiden Hände auf ein kleines Tischchen ohne aller Verbindung auflegt, so erfolgt eine rotirende Bewegung in der Richtung nach links d. i. von der rechten zur linken Hand.

Hier findet der ausströmende Daumen α den nächsten guten Leiter im einströmenden Daumen α ; und der Strom wird den Tisch oder die Platte wie die Pfeile und die punktirten Linien anzeigen, in der Richtung des Pfeiles T bestreichen, und daher ihn auch nach links bewegen, während der Strom von ϵ durch den menschlichen Körper normal, wie der Pfeil K zeigt, nach rechts zu α zurückkehrt und auf diese Art ohne Unterlaß längst der Kette, welche jeder einzelne menschliche Körper bildet, fortströmt.

Bei den folgenden Figuren wird der Deutlichkeit wegen die Strömung durch den Körper nur mit einer punktirten Linie von ϵ zu α und den Pfeil K angedeutet werden.

2. Experiment. Fig. 2.

Wenn zwei oder mehrere Personen auf obige Weise ohne Kettenverbindung den Tisch berühren, so tritt gleichfalls die vorige Bewegung nach links ein, und es ist, wie die Fig. 2 zeigt, die vorige Erklärung auch hier geltend, nur wird der Tisch, wenn mehrere Kräfte einwirken, auch in kürzerer Zeit zum Rotiren gebracht werden.

3. Experiment. Fig. 3.

Wird von zwei oder mehreren Personen eine Kette der Art geschlossen, daß die kleinen Finger ϵ und ϵ sich bloß berühren, so wird der Tisch nach der vorigen Richtung von rechts nach links rotiren; weil die nebeneinander liegenden Finger $\epsilon\epsilon$ nach dem Gesetze D den thier. elektr. Strom, ungeachtet sie sich berühren, dennoch nur mittelst der Tischplatte an einander abgeben können; übrigens wird aber der kreisende Strom, wie bei den früheren Experimenten, Statt finden, daher der Contact der Finger $\epsilon\epsilon$ keine Aenderung in der Richtung der Bewegung veranlaßt, wie dieß aus der Fig. 3 zu entnehmen ist.

4. Experiment. Fig. 4.

Bei dem allgemein bekannten und angewendeten Kettenschlusse für das Tischrücken, wo die rechten Ohrfinger auf die linken des Nachbarn aufgelegt werden, wie Fig. 4 mit $\frac{\epsilon}{\epsilon}$ zu sehen ist, erfolgt regelmäßig ein Rotiren nach rechts, wie der Pfeil T zeigt; also eine von der vorigen entgegengesetzte Rotirung und erklärt sich durch die Verbindung $\frac{\epsilon}{\epsilon}$.

Bei den früheren 3 Experimenten ohne unmittelbare durch die Betastung eingeleitete Ueberströmung von einem Finger zum anderen, war jede Person durch die schlechter leitende Tischplatte gleichsam isolirt, und die thier. Elektrizität hatte ihren regelmäßigen in sich selbst wiederkehrenden Kreislauf, durch die linke Hand und den Körper zur rechten (von ϵ zu α) und von da durch die Tischplatte von α über d , ϵ und so weiter bis zu ϵ , von wo der vorige durchlaufene Kreis sich fortsetzend wiederholt.

Bei diesem Experimente hingegen überströmt die thier. Elektricität statt von e zu d (weil die Tastfunktelle auf e liegt) unmittelbar in den letzteren Finger e , und von diesem auf zwei Wegen, theils zum nächsten Finger d , von da zu γ z . theils durch den Körper des Nachbarn, wie der Pfeil K anzeigt, zu e , wo die Weiterströmung auf eben diese beschriebene Art und so fort durch die ganze Kette vermittelt wird.

Aus dieser Darstellung und der Zeichnung Fig. 4 sieht man auch daß bei diesem Experimente die thier. Elektr., so verschieden quantitativ und qualitativ sie individuell bei jeder einzelnen Person in der Kette vorhanden sein mag, sie endlich zu einer Ausgleichung gebracht werden muß; weil sie in einem ununterbrochenen Kreislaufe von einem Körper zum anderen über- und diesen durchströmt.

Daher ist es erklärlich, warum bei diesen Experimenten, wenn die Personen in der Kette ungleich sensitiv sind, einzelne von einem eigenthümlichen Gefühle befangen werden können, das auch oft bis zum Unwohlsein sich steigert — bei manchen aber sogar selbst einen magnetischen Schlaf hervorbringen kann.

5. Experiment. Fig. 5.

Wird der Kettenanschluß verkehrt bewerkstelliget, so daß die linken Ohrfinger auf die rechten der Nachbarn gelegt werden, so wird der Tisch nach der entgegengesetzten Richtung, wie der Pfeil T zeigt, rotiren.

Da in diesem Falle die Ausströmungsstelle des Ohrfingers e auf der Platte liegt, und er nebst dem Strome des Körpers auch jenen von e des Nachbarn empfängt, so muß er zu dem nächsten Einströmungsfinger d abgegeben werden, wodurch der Strom nach dem Pfeile T somit auch das Rotiren des Tisches in derselben Richtung erfolgen muß; die weitere Strömung, so wie auch die Vertheilung des Stromes von e , einmal zu dem berührten Finger e des Nachbarn, das anderemal durch den Körper zum eigenen Endfinger e , ist aus der Zeichnung und dem Pfeile K ersichtlich, und auf obige Weise die Stromrichtung erklärlich.

6. Experiment. Fig. 6.

Werden, wie beim 6. in Nr. 5 und 6 der Zeitschrift des österr. Ing. Vereines angeführten Experimente, nebst den Ohrfingern $\frac{e}{e}$ auch die Goldfinger $\frac{d}{d}$ auf einander gelegt, so erfolgt das Rotiren nach dem Pfeile T , d. i. nach rechts, und man sieht aus der Zeichnung, daß dadurch zwei Ketten und daher auch zwei gleichsam isolirte Ströme gebildet werden. Der eine geht, da d auf d aufliegt von d unmittelbar in d ; und von da nach γ und so weiter in der Richtung des Pfeiles T durch alle Finger mit Ausnahme der Ohrfinger $\frac{e}{e}$, von welchen der Strom durch die Körper, wieder zu der nächsten Verbindung $\frac{e}{e}$ und so weiter, wie die Pfeile K, K anzeigen, im äußeren Kreise zirkulirt; es muß daher aus zwei Ursachen auf diese Weise ein Rotiren nach rechts bewirkt werden.

7. Experiment. Fig. 7.

Hingegen tritt eine entgegengesetzte Bewegung des Tisches ein, wenn die Ohrfinger $\frac{e}{e}$ wie früher über einander, dagegen die Goldfinger statt über, neben einander d d , sich aber berührend, aufgelegt werden.

Diese Verkehrung des Stromes, wird vollkommen erklärlich durch das in D angeführte Gesetz.

Während in dem vorigen Falle bei dem Schlusse $\frac{d}{d}$ der thier. elektr.

Strom aus e in d überströmend durch die Betastungs-Stelle unmittelbar aus d in d überging, und sich von d zum nächsten Finger γ fortpflanzte, muß hier, weil d aus- und d einströmend ist, und beide Finger zu einander die nächsten sind, ja sich sogar berühren, der Strom aus d , jedoch nicht unmittelbar, sondern mittelbar durch Vermittelung der Tischplatte, in d übergehen, wodurch auch nothwendiger Weise der Strom in der ganzen inneren Kette sich verkehren muß, wie der Pfeil T zeigt; während in der äußeren Kette von e durch den Körper zu e nach dem Pfeile K die regelmäßige Richtung, wie bei dem vorigen Experimente, beibehalten wird.

Es wäre zu weitläufig, ermüdend und in der That überflüssig, in der Weise alle in Nr. 5 und 6 dieser Zeitschrift angeführten 27 Experimente über die rotirende Bewegung des Tisches, erklären zu wollen; weil mit Beobachtung der oben in A bis F angeführten Gesetze, nach welchen dieses Fluidum wirkt, sich jeder selbst über die obigen sowohl als über viele andere, durch verschiedene Kombinationen der Finger noch vervielfältigbaren, Experimente Rechenschaft zu geben im Stande sein wird; weshalb ich zu der Erklärung der nach verschiedenen Weltgegenden geradlinig fortschreitenden Bewegung, wie ich sie im früheren Aufsatze nachgewiesen, die hierzu nothwendigen verschiedenen Verbindungen der Finger durch Zeichnungen anschaulich gemacht und die Versuche über die Wirksamkeit der thier. elektr. Kette selbst aufgezählt habe.

Erklärung der geradlinigen Bewegung gegen Norden Fig. 8.

Wird ein Tisch durch mehrere Menschen, bei dem gewöhnlichen Kettenschlusse (wie Fig. 4) rotirend bewegt, so kann er in eine geradlinige Bewegung gegen Norden gebracht werden, wenn an irgend einer Stelle x der durch $\frac{e}{e}$ Statt findende Schluß der Kette mittelst Trennung dieser Finger e und e aufgelöst wird. Ist die Stelle der Auflösung x' im wahren Südpunkte, so erfolgt nach einem sehr kurzen Stillstande die Bewegung nach Nord sogleich; ist jedoch die Stelle der Auflösung in einer anderen Lage, doch wo immer, selbst z. B. wie Fig. 8 im Süd-Ost, so setzt sich die rotirende Bewegung von x über Ost, Nord und West bis zum wahren Südpunkte x' fort, wo dann nach kurzem Stillstande die geradlinige Bewegung gegen Nord beginnt und fortbauert, so lange kein Hinderniß der Bewegung sich in den Weg stellt.

Diese geradlinige Bewegung erklärt sich auf nachstehende Art. Durch die Auflösung der Kette, welche wie Fig. 4 von links nach rechts rotirend einwirkt, hört an der Stelle a , wo e von e getrennt wird, die frühere energische Strömung aus e in e auf, da beide Finger nun auf dem schlechter leitenden Tische aufliegen, und da e bei x den Strom nicht mehr an e abgeben kann, sondern zu seinem nächsten guten Leiter d übergehen muß, so wird von da aus der Strom verkehrt; das Verkehren des Stromes erfolgt jedenfalls langsamer, während anderer Seits von e aus gegen Ost, Nord und West, der vorige Strom kräftiger fortwirkt, bis die aufgelöste Stelle in den wahren Südpunkt bei x' kommt *). Von hieran wirken, wie aus den Zeichnungen und

*) Um mit Wiederholungen nicht zu oft zu ermüden, muß ich hier allgemein bemerken, daß das Einstellen des Punktes der aufgelösten Ketten-Stelle über dem Tische in den Meridian oder in jene Weltgegend, nach welcher die geradlinige Bewegung eintreten soll, eine experimentirte Thatsache ist, die eine Beziehung der thier. Elektricität zum Erdmagnetismus unzweifelhaft erkennen läßt; jedoch eben so wenig ganz befriedigend und anschaulich erklärt werden kann, wie die Anziehungskraft des Magnetes gegen das Eisen, und die polare Richtung der Magnetnadel nach dem Nordpol. Daher wird bei den folgenden Experimenten das Einstellen des Tisches in den der Bewegung entgegengesetzten Punkt, nicht weiter besprochen, sondern nur die Bewegung selbst erklärt werden.

den Pfeilrichtungen zu ersehen ist, zwei Ströme einander entgegen, der eine von e nach links, der andere von s nach rechts und verfolgen ihren Weg bis zu dem gegenüberliegenden Nordpunkte, wo sie bei a und α einander entgegenkommen.

Man sieht hieraus, daß die resultierende Kraft aus jenen der beiden Strömungen die Tischplatte, wie die Pfeile T T zeigen, nach dem der Stelle x' entgegengesetzten Punkte fortbewegen muß, welcher, weil x' im Süden sich befindet, der Nordpunkt ist.

Auf gleiche Art erklärt sich dasselbe Experiment, wenn zwei Personen durch Auflösung der Kette den Tisch gegen Norden bewegen. Es kann aber auch durch eine Person und sogar durch ihre rechte Hand allein eine kleine Platte oder sonstiger kleiner leicht beweglicher Gegenstand, wie die Zeichnungen auf Blatt 7 dieser Zeitschr. zeigen, gegen Norden bewegt werden, welche Richtung der Gegenstand auch erst dann annimmt, wenn in Folge einer vorerst eingetretenen rotirenden Bewegung die Finger der Hand in die Lage von Süd nach Nord gekommen sind, und die Hand ursprünglich so auf den Gegenstand aufgelegt wird, daß a mit e sich berührend eine, und die übrigen 3 Finger b c d die zweite von einander getrennte Gruppe bilden, wie Fig. 9 darstellt.

Da a und e ausströmende, b und d einströmende Finger sind, so geht der Strom von den ersteren vereinten Fingerpaare zu der zweiten Gruppe b c d längst dem schlechteren Leiter, und theilt dem Gegenstande in der Stromrichtung die Bewegung mit.

Bei der zweiten Gruppe ist zwar e ausströmend, und deshalb besser denselben nicht mit dem Tische in Berührung zu bringen; dennoch findet aber auch demungeachtet die Einströmung in diese Gruppe Statt; weil in der Gruppe b c d zwei einströmende und nur ein ausströmender Finger vorkommen, daher die Gruppe überwiegend einströmend ist.

Geradlinige Bewegung gegen Süden. Fig. 10.

Diese Bewegung kann nur mit der linken Hand (siehe Blatt 7) hervorgerufen werden, wie Fig. 9 dieselbe mit der rechten Hand gegen Norden darstellte, und zwar auch hier nicht mit voller Sicherheit hervorgebracht werden, weil wie ich schon in meiner Mittheilung (Nr. 5 und 6 d. Z. p. 57) angeführt habe, durch verschiedene Individuen, je nach Alter, Geschlecht oder Temperament, bei der hier mit Fig. 10 dargestellten Gruppen-Verbindung der Finger auch nach anderen Richtungen die geradlinige Bewegung eintreten kann. Nur bei meinem jüngeren 13jährigen Sohne hat sich bei unzähligen Versuchen jedesmal die Bewegung nach Süden, wenn er mit der linken, so wie jene nach Norden eingestellt, wenn er mit der rechten Hand die Finger-Gruppen, wie Fig. 9 und 10 zeigen, auf dem zu bewegenden Gegenstande gebildet hatte.

Bei Kettenschließungen mit mehreren Personen aber konnte ich nie die Bewegung rein gegen Süden erzielen, so oft ich auch dieses Experiment wiederholte, daher ich selbst jene im Blatte 7 (zu Nr. 5 und 6 der Zeitschr. beiliegend) dargestellte Zeichnung für die Finger-Verbindung einer von 2 Personen durch aufgelegte 3 Hände gebildeten Kette für die Bewegung gegen Süden als keine gesetzmäßig notwendige, sondern bloß für eine zufällige erklären muß.

Das Mißlingen aller dieser Versuche über die südliche Bewegung konnte ich mir aber nach einiger Ueberlegung und Untersuchung der hierbei Statt findenden Strömungen, eben durch die oben aufgestellten Gesetze (vorzüglich durch jenes in B) vollständig erklären, da die Beziehung zum Erdmagnetismus nur jene Bewegung in der Richtung

nach Norden zuläßt, und diese, wie ich gleich zeigen werde, durch eine mittelst einer eigenthümlichen Verbindung der Finger bewirkten Verfehrung eines größeren Theiles des Stromes, und somit erzeugte Gegenwirkung eines regelmäßigen kleineren oder schwächeren Stromes, als die resultierende Bewegung aus zwei ungleichen Kräften, in eine östliche oder westliche ja sogar eine südöstliche oder südwestliche Richtung, nie aber in eine rein südliche verwandelt werden kann.

Ich übergehe demnach zu der geradlinigen Bewegung gegen Osten Fig. 11.

Diese erfolgt, wenn nach der im Blatte 7 gegebenen Darstellung die Kette von zwei Personen I und II in der Art geschlossen wird, daß die Person I beide Hände mit ausgebreiteten Fingern auf die Platte auflegt, die Person II aber mit dem rechten Ohrfinger e den linken Ohrfinger s der Person I bloß anstoßend (nicht aufliegend) berührt, und auf gleiche Art die beiden Daumen α und a in Berührung bringt, endlich den linken Ohrfinger s isolirt von e des Nachbarn läßt.

Diese Stelle der aufgelösten Kette richtet sich vorerst nach dem Gesetze B rotirend, wie bei der Bewegung nach Norden, in den Südpunkt ein, worauf erst die geradlinige Bewegung beginnt.

In Fig. 11 zeigen die Pfeile die hier eintretenden Strömungen an, und man sieht, daß durch die Auflösung der Kette wegen der schlechteren Leitung der Platte der Strom unterbrochen wird, und sich vom rechten Ohrfinger aus verkehren muß, somit die Ströme gegeneinander gerichtet thätig werden, und, daß der durch die 3 Hände innerhalb des Raumes von Süd über West und Nord bis Ost erregte Strom sich von rechts nach links bewegt, und der nur durch die eine Hand zwischen Süd und Ost erregte Strom von links nach rechts also entgegenwirkt, und daß diese beiden einander entgegen wirkenden Ströme von ungleicher Mächtigkeit sich im Ostpunkte begegnen, und als Resultirende dieser beiden Kräfte, im Verhältnisse von 3 zu 1, die geradlinige Bewegung statt nach Nord nach Ost herbeiführen.

Auch hier ist die Strömung durch den menschlichen Körper, wie die Pfeile K der Figur zeigen, dem aufgestellten Gesetze von links nach rechts entsprechend gerichtet.

Geradlinige Bewegung gegen West. Fig. 12.

Bei einer der vorigen ähnlichen Kettenbildung jedoch mit dem Unterschiede, daß 1) die Person, welche ihre Daumen α und a in Berührung bringt, mit der linken Hand und zwar mit dem Ohrfinger s die Kette auflöst, während bei dem vorhergehenden Experimente die Auflösung mit dem rechten Ohrfinger e geschah.

2) daß derselben Person rechter Ohrfinger e auf dem linken s des Nachbarn aufgelegt werde.

So wie die Zeichnung 12 zeigt, theilt sich auch hier von der Stelle der aufgelösten Kette an der, früher immer in der Kette kreisend sich bewegte, thier. elect. Strom in zwei Ströme nach entgegengesetzten Richtungen, die sich an den Daumen α und a im Westpunkte begegnen; daher der bewegte Körper in dieser Richtung als der resultirenden, geradlinig fortschreitet; indem auch hier die resultirende aus einer 3fachen und einer 1fachen Kraft diese Richtung der Bewegung bestimmt.

Hiermit wären also alle bei dem Tischrücken vorkommende sowohl rotirende als auch geradlinige Bewegungen erklärt, nur erachte ich, um allenfälligen Zweifeln zu begegnen, wenn nach diesen Darlegungen angestellte Experimente bezüglich der letzteren geradlinigen Bewegungen etwa Abweichungen in der angegebenen Richtung hervorbringen sollten, für nöthig noch folgende Bemerkungen beifügen zu sollen:

Da ich vor und während dem Niederschreiben dieser Erklärungen jedes der angeführten Experimente mehrmal wiederholte, um mich von der Thatsache, die ich beschreiben und erklären wollte, völlig zu überzeugen; so ereignete es sich bei den vielen Wiederholungen der Experimente (nicht für die rotirenden Bewegungen, denn diese gaben immer übereinstimmende gleiche Resultate, wie sie angegeben sind) über die geradlinigen Bewegungen gegen Nord, Ost oder West, daß bei Verwendung anderer Personen zu dem Experimente, bisweilen auch andere als die oben angegebenen Richtungen der geradlinigen Bewegung eingetreten sind, und nur durch die nämlichen Personen wurden immer auch gleiche Resultate erlangt.

Ich habe schon in meiner früheren Mittheilung Seite 57 die Thatsache erwähnt, daß bei einer oder bei zwei experimentirenden Personen bezüglich der geradlinigen Bewegungen, je nach dem Alter, Geschlecht und Temperament, Abweichungen eintreten, daher ich hier diese Bemerkung wiederholen und weiters die erklärende Andeutung beifügen zu sollen glaube, daß diese Abweichungen nur in der Verschiedenheit der Organismen und der Reproduktionsthätigkeit der Individuen liegen können, so daß die thier. Elektrizität des einen, jene des andern mehr oder weniger überwältigt, daher nur die Resultate, die sich aus diesen ungleichen Kräften ergibt, für die Richtung entscheidend sei.

Uebrigens wurde mir noch die Erfahrung, daß

a) Morgens die motorische Kraft der Individuen am stärksten ist, was mit den Wahrnehmungen des Dr. Reichenbach (siehe dessen *Dynamide* pag. 194) über die Obkraft vollkommen übereinstimmt.

b) Daß auch klimatische und tellurische Einflüsse sich geltend machen mögen, weil dieselben Individuen nicht immer gleich kräftig die Bewegung des Tisches oder anderer Gegenstände hervorbringen können, und eine trockene warme Witterung und ruhige Luft den Erfolg begünstigen.

c) Daß Tische und Gegenstände, wenn sie das erstemal zu thier. elektrischen Experimenten angewendet werden, die längste Zeit bis zum Beginne der Bewegung erfordern, und je öfter und in je kürzeren Zwischenperioden sie hierzu wieder verwendet werden, um so schneller ihre Bewegung hervorgebracht wird.

d) Daß zu Anfange des Experimentes die Experimentirenden, unter sich und mit dem Tische (außer ihren Händen), am wenigstens aber mit Personen außer der Kette oder mit anderen Gegenständen in Berührung kommen dürfen; dagegen später, wenn der Tisch die thier. Elektrizität vollkommen aufgenommen hat und schon in Bewegung ist, diese Vorsicht nicht mehr so sorgfältig eingehalten zu werden braucht.

e) Da durch das Andauern des thier. elektrischen Stromes und der eingetretenen Bewegung eine Art Beharrungsvermögen dieses Zustandes eintritt, so darf die Berührung des Tisches, um eine Aenderung in der Richtung hervorzubringen, nicht zu schnell auf einander folgen; weil je nach der Größe der motorischen Kraft die einmal angenommene Bewegung eine kürzere oder längere Zeit hindurch noch andauert bevor der Stillstand, und hierauf eine retrograde Bewegung eintritt, daher durch zu häufig auf einander geschehende Berührungen ganz abnorme Bewegungen hervorgebracht werden würden. Nur unter strenger Einhaltung dieser Vorschriften können und werden die verlangten Resultate, wie sie hier angegeben sind, hervorgebracht werden.

Sch n i r ch.

Es wird wenige mit dem Bauwesen Beschäftigte geben, die nicht schon in Verlegenheit gekommen wären und noch täglich kommen, wenn sie, besonders für großartige Bauanlagen, zur Aufstellung möglichst verlässlicher Kostenaufschläge oder zur genügenden Erledigung vorzunehmender Vergleiche mehrerer vorliegender gleich zweckmäßiger, aber nach verursachenden Kosten ungleicher Vorgänge oder zu verwendender Materialien zum Behufe einer zu treffender Wahl selbst halbe Bibliotheken vergebens durchstörrten, um vertrauenswürdige, ja oft selbst unbedingt irgend wie brauchbare Behelfe zu finden, nach welchen sie, selbst mit Hilfe von nommener Proben, verlässliche Folgerungen für die Durcharbeitung oder auch irgend eine bestimmte Bearbeitung vorliegender Materialien zu ihrem Zwecke aufstellen und auf das beabsichtigte Ganze beziehen könnten. In diesem Felde sind gesammelte brauchbare Erfahrungen, wie zugehörige Theorien so sparsam gesäet, daß sich der Forschende, umringt von einem Walde wissenschaftlich-praktischer Euducke nicht selten auf einer öden Insel befindet, und beim Umsichgreifen höchstens an einigen Messeln die Finger verbrennt. Den Werth solcher Nothhelfer kennend, beglückwünschten wir bei unserm autopsischen Durchfluge der 17. Nef. des „Polytechnischen Centralblattes von Hülse und Stein“ mit vielem Wohlgefallen den aus den *Annal. des trav. publ. en Belgique* T. X. p. 199 entlehnten, und hier, wie wir glauben, nur mit Nutzen zu wiederholenden Artikel:

Versuche über den beim Bohren von Metallen, Holz, Steinen u. s. w. entstehenden Widerstand oder über die dazu erforderliche Kraft.

Von Artillerie-Major Coquilhat, Unterdirektor der königl. Geschützgießerei zu Lüttich.

Der Verf. fand sich in seinen früheren Garnisonen als belgischer Artillerie-Offizier zu Turnay und zu Operm veranlaßt, mit mehreren Kameraden Versuche über den Widerstand anzustellen, den die Werkzeuge beim Bohren erleiden. Er erlangte dadurch eine sehr große Anzahl von Resultaten und wurde so in Stand gesetzt, die Menge der dynamischen Einheiten ziemlich genau zu bestimmen, welche bei der Theilung der am gewöhnlichsten beim Haus- und beim Maschinenbaue benutzten Materialien, nämlich: Gußeisen, Schmiedeeisen, Bronze, Kalkstein, Sandstein und verschiedener Hölzer erforderlich sind. Diese Bestimmungen werden dadurch wichtig, daß man mittelst derselben in den Stand gesetzt wird, mit einer für die Praxis hinreichenden Annäherung die Triebkraft zu bestimmen, welche nöthig ist, um diese Materialien auf der Drehbank oder mittelst Maschinenfügen bearbeiten zu können.

Der Verf. hatte Gelegenheit, Versuche mit sehr verschiedenartigen Materialien anzustellen; wesentliche Schwierigkeiten machten ihm aber schlechte Werkzeuge, denn nur wo gute Hüttenwerke, Maschinenfabriken oder sonstige Werkstätten vorhanden sind, können gute Bohrwerkzeuge für harte Gesteine oder Metalle angefertigt werden, was eine Geschicklichkeit und Erfahrung erfordert, wie man sie nur an den erwähnten Orten trifft.

Bohren der Geschütze.

Bei dem Ausbohren der Geschütze ist es das Stück, welches sich dreht, während das Bohrwerkzeug in horizontaler Richtung vorrückt in dem Maße, als das Ausbohren des Geschützes voranschreitet. Um den Bohrer zu verhindern, sich zu gleicher Zeit mit dem Stücke zu drehen, hat man dem der Schneide entgegengesetzten Ende desselben eine quadratische Form gegeben und es wird dasselbe von einer Büchse aufgenommen, die sich in der Mitte von dem Wagen des Bohrwerkes befindet. Der Widerstand, den das Bohrwerkzeug in dieser Büchse findet, widersteht sich seiner drehenden Bewegung und steht mit der Kraft im Gleichgewicht, mit welcher der Bohrer das Metall aus dem Geschütze wegnimmt. Dieser Widerstand und diese Leistung sind zwei im Gleichgewichte stehende Kräfte an einem Hebel der Art, dessen

Stützpunkt der Aze des Bohrers entspricht; zwischen ihren Momenten, im Verhältniß zu dieser Aze, findet Gleichheit statt.

Um diese Momente messen zu können, hatte man den quadratischen Angriff der Bohrstange in einen cylindrischen Stift von sehr kleinem Durchmesser und mit einer sehr geringen Reibung auslaufen lassen. Dieser Stift wurde von einer Pfanne aufgenommen, die in der Büchse des Bohrwagens angebracht war. Bei der Bohrarbeit würde sich nun der Bohrer frei mit dem Geschütze gedreht haben, wenn er bei seiner Bewegung nicht von einem Gegengewichte aufgehalten worden wäre, welches an einem Hebel (dem Dynamometer) hing und welches mit der Stange senkrecht auf der Aze fest verbunden worden war. Wenn nun das Gegengewicht während der Bohrarbeit den Hebel horizontal erhielt, so mußte Gleichgewicht zwischen dem Momente seines Gewichtes im Verhältniß zu der Aze des Bohrers und dem Momente der bei dem Bohren entwickelten Kraft stattfinden.

Es seien:

- M das statische Moment der bei der Bohrarbeit entwickelten Kraft,
Q das Gewicht des Gegengewichts,
L die horizontale Entfernung des Aufhängepunktes von dem Gegengewichte bis zur Aze des Bohrers oder, mit anderen Worten, die Länge des Hebelarmes von diesem Gegengewichte.

Man hat das Gleichheitsverhältniß:

$$M = Q L \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Es seien außerdem:

- T die Größe der mechanischen Arbeit, welche bei der Bohrarbeit in einer Minute verbraucht wird,
V die Rotationsgeschwindigkeit oder die Anzahl der in der Minute gemachten Umgänge.

Man erhält das neue Gleichheitsverhältniß:

$$T = 2 \pi M V \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Bei dem Ausbohren der Geschütze unterscheidet man zwei Fälle: erste Bohrung nennt man diejenige, mittelst welcher man in das massive Metall eine cylindrische Höhlung einbohrt; Vergrößerungsbohrung nennt man dagegen diejenige Arbeit, durch welche man einen schon gebohrten Durchmesser vergrößert.

Es seien:

- D der Durchmesser des vergrößerten Cylinders,
D' der Durchmesser des ursprünglichen Cylinders,
P der auf die Bohrstange ausgeübte Druck,
F die bei der Einwirkung des Bohrens entwickelte Kraft, die im Verhältniß zu dem Drucke steht,
K ein konstanter Faktor.

Man erhält:

$\frac{D-D'}{2}$ für die Länge der Bohrschneide, welche mit dem Metalle in Berührung steht.

Der Werth von F wird ausgedrückt durch:

$$F = K \cdot P \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Man kann annehmen, daß diese Kraft in der Mitte der Länge von $\frac{D-D'}{2}$ angreifen wird, und ihr Hebelarm ist alsdann:

$$\frac{D+D'}{4} \quad . \quad . \quad . \quad (4),$$

welches für das Moment der Kraft F gibt:

$$\frac{K P (D+D')}{4} \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Ist $C = \frac{K}{4}$, so erhält man die Gleichung:

$$M = C T (D+D') \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Handelt es sich um eine erste Bohrung $D' = 0$, so wird die vorstehende Gleichung:

$$M = C P D \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Die zahlreichen Versuche, welche wir in der königl. Gießerei zu Rüttich angestellt haben, haben folgende Resultate gegeben:

1) sie haben gezeigt, daß unsere Formeln genau und in der Praxis vollkommen anwendbar seien;

2) daß der Werth des Koeffizienten C war:

0,27 für die Bohrer mit abgerundeter Kante,

0,31 für die Bohrer mit Führer;

3) daß bei einem Drucke von 100 Kilogramm per Centimeter des Durchmessers des ausgebohrten Cylinders das Vorrücken des Bohrers bei jedem Umlange in halbirtem Rohreisen, so wie es zum Geschützguss angewendet wird, betrug:

0,0000773 Meter für die Bohrer mit abgerundeter Kante,

0,0001435 Meter für die Bohrer mit Führer.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß der Bohrer mit Führer sowohl an Triebkraft erspart, als auch eine vollkommenere Arbeit liefert.

Der Verf. hat seine Versuche über den Widerstand beim Bohren auch mit anderen Substanzen fortgesetzt; da aber dieselben nur geringe Dimensionen hatten, so wendete er dabei eine Scheibendrehbank an, und es wurden die auszubohrenden Substanzen in einem Futter an der Scheibe befestigt.

Eines von diesen Materialien war das Holz, und da es eine faserige und nicht körnige Textur wie die Mineralien hat, so zeigt es eine weit größere Verschiedenartigkeit. Es stellte sich heraus, daß sein Widerstand beim Bohren nicht immer im Verhältniß zu dem Drucke steht, dagegen im Verhältniß zu dem Vorrücken des Bohrers bei jedem Umlange. Es mußten daher die Formeln abgeändert werden.

Außer den obigen Größen haben wir daher noch:

- δ die Größe, um welche der Bohrer bei jedem Umlaufe in das Material eindringt;
R die Kraft, welche erforderlich ist, um das Material auf der Längeneinheit der Bohrschneide wegzunehmen, sowie auch, um auf eine gleiche Länge in das Material einzudringen.

Wenn das Werkzeug um die Größe δ eindringt, wird die auf die Längeneinheit ausgeübte Kraft betragen:

R δ .

Da nun die Schneide des Werkzeuges auf einer Länge arbeitet, die $= \frac{D-D'}{2}$ ist, so wird die ganze entwickelte Kraft betragen:

$$R \delta \frac{D-D'}{2}.$$

Man kann annehmen, daß diese Kraft in der Mitte der schneidenden Kante konzentriert ist, deren Entfernung von der Aze des Cylinders $\frac{D+D'}{2}$ ist. Das Moment der Gesamtkraft, bezogen auf die Aze der Drehbank, ist gleich dem Produkte dieses letzteren Ausdruckes mit $R \delta \frac{D-D'}{2}$: so daß wir für den Werth des Moments M erhalten:

$$M = \frac{D+D'}{2} \times R \delta \frac{D-D'}{2} \quad \text{oder}$$

$$M = R \delta \frac{D^2 - D'^2}{4} \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

Für das erste Bohren erhält man offenbar:

$$M = \frac{R \delta D^2}{4} \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

Für die Gewerbe war es sehr wünschenswerth, die Größe der Kraft zu bestimmen, welche zum Sägen des Splizes nötig ist; um eine solche Messung vornehmen zu können, hat sich der Verf. cylindrischer Sägen, die am Ende einer Stange befestigt waren, bedient. Man konnte daher bohrend sägen und den dynamometrischen Hebel anwenden, um die bei dieser Arbeit nothwendige Kraft zu messen.

Die Resultate aller bis jetzt angestellten Versuche sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Bezeichnung der Materialien.	Art des Werkzeugs.	Werth des Coefficienten R.	Größe der Arbeit, welche erforderlich ist, um 1 Kubikdecimeter in Sägespäne, Schnelbspäne, Eisenfellsnäne oder Pulver zu verwandeln, oder um eine Schicht von 0,001 Met. auf 1 □ Meter Oberfläche wegzunehmen.	Lage der Holzfasern im Verhältnis zu dem Werkzeuge.
Trockenes Eichenholz	Sohlbohrer	6100000	12200	Nach der Axe
" "	desgl.	6600000	13200	Senkrecht
" "	Centrumbohrer	16600000	33200	Nach der Axe
" "	desgl.	4000000	8000	Senkrecht
" Rothbuchenholz	Cylinderväge	6000000	12000	Nach der Axe
Schmiedeeisen	Centrumbohrer	6000000	12000	desgl.
Roheisen zum Geschüßguß	desgl.	2500000	5000	Senkrecht
Geschüßbronze	Führerbohrer	176000000	352000	
Kalkstein von Tournay im Hennegau	Bohrer mit abgerund. Schneide	300000000	600000	
" " Soignies im Hennegau	Führerbohrer	86400000	173000	
" " Cauffines im Hennegau	Bohrer mit abgerund. Schneide	140000000	280000	
" " Lüttich	Führerbohrer	65000000	130000	
Durchschnittszahl von vier Kalksteinorten	Bohrer mit abgerund. Schneide	130000000	260000	
Kohlensandstein von Jemmapes im Hennegau	desgl.	39000000	78000	
Graulicher Kalkstein aus der Gegend von Ath, der als Pflasterstein dient	desgl.	31000000	62000	
Brabanter Stein (eine Art kalkhaltiger Sandstein)	desgl.	27000000	54000	
Englischer Sandstein	desgl.	21500000	43000	
Durchschnittszahl von acht Arten harter Gesteine	desgl.	30000000	60000	
Gestein von Grande-Eglise im Hennegau, welches Sandstein	desgl.	35000000	70000	
Gestein von Avesne in Frankreich, welches seit 2 Monaten gewonnen war	desgl.	88000000	176000	
Quaderstein von St. = Omer	desgl.	21000000	42000	
" " Rochefort, sehr fein	desgl.	2200000	4400	
" " " rötlich	desgl.	33100000	66200	
" " " alt	desgl.	330000	660	
" " " mit Geschrieben	desgl.	600000	1200	
" " " grobkörnig	desgl.	400000	800	
" " " der geeignetste zu Bildhauerarbeiten	desgl.	2000000	4000	
Durchschnittszahl von neun Stücken weicher Gesteine	desgl.	1600000	3200	
Möther Ziegelstein von Rupelmonde	desgl.	1500000	3000	
" " " alt (1396)	desgl.	800000	1600	
" " " Ypern	desgl.	700000	1400	
" " " weiß, alt (1396)	desgl.	300000	600	
" " " Baubau bei Ypern angewendet	desgl.	900000	1800	
Weißer Ziegelstein, welcher von den belgischen Ingenieur-Corps zu Ypern angewendet wurde	desgl.	5700000	11400	
Weißer Ziegelstein, welcher von dem holländischen Ingenieur-Corps zu Ypern angewendet wurde	desgl.	2600000	5200	
Weißer Ziegelstein von Fournes	desgl.	1901000	3800	
" " " Dignude	desgl.	2430000	48600	
Durchschnittszahl von neun verschiedenen Ziegelsteinen	desgl.	8300000	16600	
Belgischer Mörtel, 12—15 Jahre alt	desgl.	5500000	11000	
" " vom Jahre 1680	desgl.	4100000	8200	
" " von 1396	desgl.	700000	1400	
Holländischer Mörtel, 28—29 Jahre alt	desgl.	6500000	13000	
Durchschnittszahl von vier Mörtelforten	desgl.	7100000	14200	
	desgl.	5600000	11200	
	desgl.	3200000	6400	
	desgl.	1400000	2800	
	desgl.	4300000	8600	

Die sämtlichen dem Bohren unterworfenen Stücke können in drei Gruppen zusammengefaßt werden, für welche wir die folgenden mittleren Widerstands-Koeffizienten finden:

harte Gesteine R = 30000000,

Ziegelsteine R = 6500000,

weiche Gesteine R = 900000.

Wir betrachten nun noch folgende Anwendungen.

Der Tunnelbetrieb beim Eisenbahnenbau.

Der Tunnelbetrieb gehört zu den wichtigsten Arbeiten beim Eisenbahnbau; die größere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher man ihn ausführen kann, hat einen sehr großen Einfluß, nicht allein auf den Bau selbst, sondern auch auf die Zukunft der Eisenbahnen.

Die Langsamkeit der jetzigen Betriebsmittel beim Tunnelbau ist zum Verzweifeln; es ist fast unmöglich, die mit ewigem Schnee be-

deckten Gebirgsketten zu durchschneiden, und es müssen daher die Eisenbahnlinien dieselben gänzlich vermeiden, oder sie umgehen, wodurch aber die Bahnen weit kostspieliger werden. Es haben sich daher geschickte Eisenbahn-Ingenieure große Mühe gegeben, diese Schwierigkeiten zu überwinden, und es sind in dieser Beziehung mehrere Projekte gemacht worden. Dahin gehört z. B. der Entwurf von dem belgischen Ingenieur Maus, welcher in Sardinien beschäftigt ist und eine sehr sinnreiche Maschine erfunden hat, um den Mont-Cenis zu durchbohren (Polytechn. Centralblatt, 1852, S. 798). Verstählte Bohrer werden durch die Ausdehnung von Federn gegen das Streckenort geworfen und alsdann mittelst eines durch Wasser oder Dampfkraft betriebenen Mechanismus wieder in ihre vorige Stellung zurückgeführt. Durch diese Maschine wird das Gestein geschrämt und geschligt, wie der Bergmann sagt, d. h. es werden senkrechte und horizontale Furchen

oder Schläge gebildet, und das Gestein in eine gewisse Anzahl kubischer Blöcke getheilt, die alsdann durch die bekannten Mittel leicht gewonnen werden können. Der ganze Mechanismus ist sehr kompliziert. Die ungleiche Abnutzung der Bohrer und die Gewinnung der geschrägten und geschlitzten Massen hält den Betrieb sehr auf, und die sehr häufigen Reparaturen nehmen auch viel Zeit weg. Ueberdies muß die wechselweise Bewegung vorwärts und rückwärts einen großen Verlust an lebendiger Kraft veranlassen.

Sind die Nachrichten über diese Maschine, welche dem Verf. zu kamen, richtig, so wurde dieselbe nur mit weichen Gesteinen versucht, und sie würde auf harten und pelzigen Gesteinen ihren Zweck nur sehr unvollkommen erfüllen.

Der Verf. ist der Meinung, daß es beim Tunnelbetriebe vorzuziehen wäre, die zu gewinnende Gesteinmasse dadurch wegzunehmen, daß man sie in eine gewisse Anzahl ringförmiger konzentrischer Theile mittelst engerer und minder tiefer Schläge theilt, als es bei der oben

erwähnten Bohrmethode der Fall ist. Wenn man die zu gewinnende Masse in zahlreichere Abtheilungen theilt und dieselben öfter hereinnimmt, so kann der cylindrische Werkzeugträger kürzer, leichter und fester sein.

Als Anhaltspunkt in dieser Hinsicht theile ich die nachstehende Tabelle mit, woraus man die Arbeit ersieht, welche erforderlich war, um in dem härtesten Kalkstein kreisförmige Schläge (Ruthen) von 0,025 Meter Breite, 0,20 Meter Tiefe und von verschiedenen Durchmessern zu bohren; ich habe die entsprechende Arbeit in Dampfpferden beigelegt, unter der Voraussetzung, daß in jeder Stunde eine Tiefe von 0,20 Meter oder 8 Zoll gebohrt wird. Für den mittleren Werth von R habe ich 30000000 angenommen.

Ich habe dieselben Berechnungen für das Bohren von Cylindern verschiedener Durchmesser angestellt, wie man sie beim Bohren von Löchern zum Sprengen im Gestein macht.

Tabelle Nr. II.

Ordnungsnummer.	Durchmesser des gebohrten Cylinders. Werth von D.	Durchmesser des Kernes. Werth von D'.	Breite des Schläges.	Tiefe des ausgebohrten Cylinders oder Schläges. Werth von d.	Größe der verbrauchten Arbeit (Kilogramm).	Annähernde Anzahl der Pferdekraft, um die Bohrung 0,20 Met. in der Stunde fortzutreiben.	Bemerkungen.
1	0,015	—	—	0,20	2120	—	
2	0,02	—	—	0,20	3800	—	
3	0,03	—	—	0,20	8500	—	
4	0,04	—	—	0,20	15100	—	
5	0,05	—	—	0,20	23550	$\frac{1}{2}$	
6	0,10	—	—	0,20	94200	$\frac{1}{3}$	Arbeit eines Mannes an einer Kurbel.
7	0,20	—	—	0,20	378800	$\frac{1}{2}$	Arbeit von 4 Menschen.
8	0,30	0,25	0,025	0,20	259050	1	
9	0,50	0,45	0,025	0,20	447450	$1\frac{1}{3}$	12—13 Menschen.
10	0,60	0,55	0,025	0,20	541650	2	
11	1,00	0,95	0,025	0,20	918450	$3\frac{1}{2}$	
12	1,20	1,15	0,025	0,20	1108850	4	

Die Durchmesser der Bohrlöcher Nr. I—5 sind sehr klein und es kann daher die Rotationsgeschwindigkeit 40—60 Umgänge in der Minute betragen. Man könnte diese Bohrlöcher weit mehr als 0,20 Meter in der Stunde vertiefen, weil, wie die Erfahrung lehrte, die Bohrer leicht 0,0003 Meter bei jedem Umgange, bei einem zweckmäßigen Drucke, wegnehmen können. Der Verf. hat in dem Kalkstein von Tournay Löcher von 3—5 Centimeter Durchmesser mit einem Vorrücken von 0,01 Meter in der Minute gebohrt, ohne daß der Bohrer weich geworden wäre; da diese Versuche aber ohne Dynamometer angestellt wurden, so hat man sie nicht aufgeführt.

Bei den harten Gesteinen, mit denen Versuche angestellt wurden, kann das Vorrücken des Bohrers, bei Durchmessern von höchstens 5 Centimeter, 40—60 Centimeter in der Stunde betragen. — Um das Bohren mittelst des Stoßes mit dem wirklichen Rundbohren vergleichen zu können, dient nachstehende Tabelle, welche die mittleren Resultate enthält, die bei der Steinbruchs- und Bergarbeit an verschiedenen Orten erhalten wurden.

Tabelle Nr. III., welche die mittleren Resultate beim Bohren von Gesteinen verschiedener Orte enthält.

Ordnungsnummer.	Bezeichnung der Orte.	Dauer der Arbeit.	Durchmesser der Bohrlöcher. Meter.	Tiefe der Bohrlöcher. Meter.
1	Kingstown. Abbohren im Granit. Zwei Bergleute. Die Befehung betrug 36 Kilogr. Pulver.	14 Tage	0,14	5,97
2	Die Explosion machte einen Block von 917 Kubikmet. los, welcher 2400000 Kilogramm. wog	3 Stunden	0,02 bis 0,03	0,35 bis 0,40
3	Freiberg. Einmännische Bohrarbeit in meistens sehr festem Gneis	1 Tag v. 8 St.	0,02 bis 0,03	0,80
4	Grube Stimmelsfürst bei Freiberg. Einmännische Bohrarbeit auf dem Nebengestein	69 Stunden	0,02	36,72
5	Steinkohlengruben zu Schwarze; dichter Bohrer von Gußstahl	78 Stunden	0,02	36,72
6	und harter Thonschiefer. Bohrer von gewöhnlichem Stahl	8 Stunden	0,03	1,00
7	Rüttich. Schieferthon des Steinkohlengebirges. Zweimännische Bohrarbeit	6 Stunden	0,03	1,00
8	Rüttich. Kalkstein. Zweimännische Bohrarbeit	30 Stunden	0,02	10,35
9	Schweizer. Schieferiger Sandstein von Bohrer von Gußstahl	37 Stunden	0,02	10,36
10	mittlerer Härte. Bohrer von gewöhnlichem Stahl	8 Stunden	0,03	0,50
11	Rüttich. Kohlsandstein. Zweimännische Bohrarbeit	9 St. 30 Min.	0,02	0,94
12	Schweizer. Fester Sandstein. Bohrer von Gußstahl	16 Stunden	0,02	0,94
13	Rammelsberg. Seltener Fall in einem sehr festen Gemenge von Schwefel und Kupferkies	88 Stunden	0,02	0,25

Die in obiger Tabelle zusammengestellten Resultate beweisen augenscheinlich, daß das Rundbohren weit wirksamer ist, als das Bohren mit Stößen.

Aus den Daten Nr. 1, 2, 3, 6 und 7 folgt, daß bei Granit, Gneis, Grauwacke und Kalkstein das Vorrücken im Allgemeinen 0,12 bis 0,17 Meter in der Stunde beträgt, während es sich bei dem härtesten Sandsteine auf ungefähr 0,06 bis 0,07 Meter in der Stunde reduziert.

Die schieferigen Gesteine sind im Allgemeinen die einzigen, welche ein Vorrücken von 0,40 bis 0,50 Meter in der Stunde gestatten, eine Größe, zu welcher man durch Rundbohren sehr leicht gelangen würde.

Nr. 13 bezieht sich auf einen ausnahmsweisen Fall, der gar keinen Einfluß auf die angeführten mittleren Resultate hat. Wenn es sich ganz einfach darum handeln würde, eine Strecke auszuhöhlen, statt die Mineralmassen wegzunehmen, so würde man wohlthun, sobald man ähnliche Hindernisse trifft, sie zu umgehen, da die Theile des Gesteins, welche eine außerordentliche Härte haben, gewöhnlich nur unbedeutende Theile von dem Ganzen bilden.

Nach dieser Abschweifung kommen wir nun auf unser Projekt für das Bohren der Strecken oder Tunnels zurück.

Der Bohrer müßte die Form einer cylindrischen Säge haben und im Innern 0,025 Meter weit sein. Jeder Zahn oder jede Schneide müßte mit einer Stange verbunden sein, die sich in einer Coullisse in dem cylindrischen Schneidenträger bewegte, damit das Werkzeug nach der Richtung der Ase sich völlig frei verschieben könnte. Eine hinlänglich starke Feder müßte unaufhörlich auf die Stange wirken, aber auch nach Erforderniß aufgehalten werden können. Alle Bohrschneiden müßten zu gleicher Zeit wirken. — Würde die Arbeit mit einer großen Anzahl von Zähnen oder Schneiden ausgeführt, so könnte man auch einen stärkeren Druck anwenden, ohne daß die Schneiden dadurch abgestumpft würden. Der Bohrer würde daher bei jedem Umgange bedeutend vorrücken.

2 Centimeter für die Dicke des cylindrischen Schneidenträgers von Schmiedeeisen, $\frac{1}{2}$ Centimeter für das Spiel in dem zu erzeugenden Schlitze, zusammen $2\frac{1}{2}$ Centimeter Breite für den Schlitz, genügen für die Festigkeit des Werkzeuges und für das freie Herausfallen des Bohrmehls. Wir stützen uns hierbei auf die Dimensionen und die Form des Meißels, welcher zum Abschneiden der verlorenen Köpfe in der Geschützgießerei zu Lüttich benutzt wird, sowie auch auf die wahrhaft wunderbaren Resultate, welche man damit erlangt hat.

Bereinigt man die Elemente 5, 10 und 12 der Tabelle Nr. II, so kann man eine cylindrische Strecke von 1,20 Meter Durchmesser bei einem mittleren Vorrücken von 0,20 Meter in der Stunde dadurch bohren, daß man zwei Schlitze und ein Loch in der Mitte herstellt, wodurch die zu gewinnende Masse in zwei ringförmige Systeme von 0,25 bis 0,275 Meter Dicke zerlegt würde. Die Menge der in der Stunde zu verbrauchenden dynamischen Einheiten würde ausgedrückt durch:

$23550 + 541650 + 1106850 = 1672050$ Kilogrammeter, oder nicht ganz 8 Pferdekkräfte. Der Bohrer würde alsdann vielfach sein, aus zwei cylindrischen und concentrischen Schneidenträgern und einer in der Mitte befindlichen Schneide bestehen.

Die ringförmigen Theile würden, sobald sie um 0,50 bis 0,60 Meter über das Ort der Strecke hervortreten, mittelst Keilen und Schlägeln oder auch mit zweckmäßig angewandter Schießbarkeit herein- genommen werden.

Bei dem Tunnelbetriebe könnte man zwei oder mehrere cylindrische an einander liegende Strecken von 1,20 Meter Durchmesser bohren, die durch eine Gesteinsdicke von etwa 0,20 Meter getrennt wären. Alle diese Strecken könnten zu gleicher Zeit gebohrt werden, und das sie trennende Gestein würde in dem Maße, als die Arbeit vorrückt, weggenommen werden.

Auf diese Weise würde man einen gehörig weiten und hohen Tunnel erlangen.

Der gleichzeitige Betrieb mehrerer neben einander liegender cylindrischer Strecken würde die Beförderung des Gesteins, die Untersuchung der Werkzeuge, das Auswechseln der Schneiden u. s. w. sehr erleichtern; er würde auch mehr Platz für die Triebkraft und für die Menschen gestatten, sowie eine bessere Wetterführung, d. h. Zuführung von frischer Luft.

Wir wollen nun eine annähernde Kostenberechnung über das Bohren zweier cylindrischer Strecken von 1,20 Meter Durchmesser, die über einander liegen und durch eine Gesteinsmasse von 0,20 Meter getrennt sind, machen.

Wir wollen annehmen, daß die Arbeit Tag und Nacht ununterbrochen fortgehe, wie dies bei allen ähnlichen Arbeiten der Fall ist, daß die wirkliche Bohrung 15 Stunden wegnehme und daß die 9 anderen Stunden zur Reparatur der Werkzeuge, zur Gewinnung der franzförmigen Theile und der die beiden Strecken trennenden Gesteins- schicht verwendet werden, um beide Strecken zu einer einzigen von 2,60 Meter Höhe und 1,20 Meter Breite zu vereinigen; diese Arbeit würde so ein Vorrücken von 3 Metern in 24 Stunden bewirken. Tägliche Interessen einer Hochdruckdampfmaschine von

25 Pferdekkräfte	4,00 Frks.
Abnutzung derselben	8,00 "
Tägliche Zinsen der Werkzeuge im Werthe von 12000 Frks.	1,67 "
Reparatur derselben	9,33 "
Brennstoffe und andere Materialien	17,00 "
Zwei Maschinenwärter à 4 Frks.	8,00 "
Zwei Heizer à 2,50 Frks.	5,00 "
Zwei Bohrmeister	10,00 "
Bohrarbeiter, Tagelöhner u. s. w.	25,00 "
Verschiedene Ausgaben	5,00 "
Summa	93,00 Frks.

Da die Strecke täglich um 3,60 Meter vorrückt, so wird jeder laufende Meter 31 Frks. kosten, und da der Querschnitt eine Oberfläche von 2,81 Quadratmetern hat, so wird jeder Kubikmeter Gebirge 11 Frks. 3 Centimes kosten.

Außer dem raschen Vorrücken des Streckenbetriebes von 3 Metern täglich gewährt die Bohrarbeit, wie man sieht, auch eine bedeutende Ersparung, da 1 Kubikmeter gewonnenes Gebirge nicht mehr als 11 Frks. 3 Centimes kostet.

Das Absenken von senkrechten Schächten, die man von 200 zu 200 Meter anbringt, um den Betrieb zu fördern und um den nöthigen Wetterzug zu veranlassen, könnte vermieden werden, indem man die nöthige Luft beim Vorrücken des Betriebes durch ein Windradgebläse, dessen Bewegung nur wenig Kraft erfordert, und durch Kanäle an die nöthigen Punkte führen kann. Dadurch würde eine neue Ersparung an Arbeit und an Kosten veranlaßt werden. — Die folgende Tabelle enthält die Gewinnungskosten von 1 Kubikmeter Gebirge beim Streckenbetriebe an einigen Orten.

Tabelle Nr. IV.

Bezeichnung der Orte.	Kosten des Kubikmeters Gebirge.
Grube von St.-Bel. Gestein	8 60
Grzgebirge. Sehr harte Gesteine	21 9
Grube Himmelsfürst bei Freiberg	17 49
Mansfeld. Rothliegendes	17 —
Kalkstein in Belgien und in Frankreich, durch welchen die meisten Eisenbahntunnels getrieben worden sind	20 —
Becken von Lüttich. Schiefer und Grauwacke	10 —
" " " Kohlen sandstein	20 —

Der größte Vorteil aber, welchen das hier auseinanderge setzte Bohren der Strecken gewähren würde, bestünde in der Schnelligkeit des Betriebes von 3 laufenden Metern täglich; wie bedeutend derselbe ist, ergibt die Vergleichung mit einigen ausgeführten Arbeiten in der folgenden Tabelle.

Tabelle Nr. V.

Bezeichnung des Ortes, an welchem die Arbeit ausgeführt wurde.	Tägliches Vorrücken bei 12—16 Arbeitsstunden.
St.-Bel: Stollen von 2 Meter Höhe und 1 Meter Weite	0,15
Roche la Mollière: elliptischer Schacht von 3 Meter Höhe und 4 Meter Weite. Sehr harter Kohlen sandstein	0,20
Mansfeld: Stollen von 2,12 Meter Höhe und 1,18 Meter Weite. Rothliegendes	0,21
Kalkstein in Belgien und Frankreich: Eisenbahntunnels; Durchschnittszahlen	0,25 bis 0,50
Becken von Lüttich: Schiefer und Grauwacke; Stollen von 1,80 Meter Höhe und 1,80 Meter Weite; es arbeiteten 4 Häuer auf einmal in 12stündigen Schichten	0,35
Desgleichen: Kohlen sandstein	0,17
Desgleichen: Kalkstein	0,50

Wenn man im massiven Gestein sprengt, so haben bekanntlich die ersten Schüsse gar keine Wirkung; ganz anders ist es aber, wenn durch die Explosion der ersten Bohrlöcher in der Mitte der zu sprengenden Masse eine Vertiefung entstanden ist. Der Verf. ist der Meinung, daß es vorteilhaft sein würde, zu gleicher Zeit die Schieflarbeit zu betreiben und ein cylindrisches Loch von 0,20 bis 0,50 Meter Durchmesser zu bohren. Die rings um diese cylindrische Aushöhlung angelegten Bohrlöcher würden eine große Wirkung haben. Auch die Bohrlöcher zur Schieflarbeit selbst könnten gebohrt werden, statt daß sie jetzt durch den Stoß des Bohrmeißels vertieft werden. Dieß würde besonders dann zweckmäßig sein, wenn zu gleicher Zeit viele Löcher innerhalb eines kleinen Raumes gebohrt werden müßten; denn ein Bohrhäuer erfordert wenigstens 1,5 Quadratmeter Oberfläche vor einem Stollenorte, während mehrere zugleich wirkende Maschinenbohrer von einem einzigen Arbeiter beaufsichtigt werden können.

Dieses letztere System scheint das zweckmäßigste beim Tunnelbetriebe zu sein; es gewährt den Vorteil unmittelbar weite Strecken zu geben und erfordert die am wenigsten kostspieligsten Vorrichtungen.

Jedenfalls ist die Sache beim Tunnelbetriebe durch hohe Gebirge, wie z. B. die Alpen, sehr zu berücksichtigen.

Sägemaschinen zum Zerschneiden von Marmor und anderen Gesteinsblöcken.

Wir wollen unsere Widerstands-Koeffizienten zur Berechnung der Gesteinskosten eines Quadratmeters von einem zu zersägenden oder zu schleifenden Block von Marmor oder anderem Kalksteine mittelst einer Sägemaschine benutzen und sie mit denjenigen Kosten vergleichen, welche man bei der Bearbeitung mit Menschenhänden erhält.

In der Provinz Lüttich können zwei Arbeiter in einer Schicht von 12 Stunden eine Oberfläche von 0,90 Quadratmeter schneiden; man lohnt sie dafür mit 2 Frks. jeden; die Abnutzung der Werkzeuge beträgt 25 Centimes per Quadratmeter; die Breite des Schnittes beträgt 3 Millimeter.

Die Kosten für das Zerschneiden oder Schleifen eines Quadratmeters Oberfläche betragen daher:

$$4 \times 10\% + 0,25 = 4,69 \text{ Frks.}$$

Nach meinen Bestimmungen erfordert bei Kalkstein aus der Umgegend von Lüttich eine Schicht von 0,001 Meter Dicke und von 1 Quadratmeter Oberfläche einen Arbeitsaufwand von 43000 Kilogrammetern. Nehmen wir nun an, daß die Sägemaschinen eben so dick als die Handsägen seien, so würde der Quadratmeter Sägenschnitte, dessen Breite 0,003 Meter beträgt, einen Verbrauch von $43000 \times 3 = 129000$ Kilogrammetern erfordern.

Vorausgesetzt, der durch die Reibung veranlaßte Verlust sei gleich, und eben so die Zeit, während welcher die Maschine leer geht (nämlich wenn die Blöcke anders gelegt oder die Werkzeuge repariert werden), so beträgt die Größe der verbrauchten Arbeit, als Ruhestoff oder als Verlust, auf 1 Quadratmeter geschnittener Oberfläche $129000 \times 3 = 390000$ Kilogrammetern in runder Zahl.

Die Ausgaben für eine Dampfmaschine können per Stunde und Pferdekraft auf 0,15 Frks. und die Zinsen des Kapitals, sowie die Unterhaltungskosten auf 0,13 Frks. per Pferdekraft und Stunde berechnet werden, so daß also eine Pferdekraft während einer Stunde 0,28 Frks. kostet.

Da nun eine Pferdekraft in der Stunde 270000 Kilogrammetern erzeugt, so folgt, daß

1000 Kilogrammetern $\frac{0,28}{270}$ Frks. = 0,00104 Frks. kosten werden.

Die 390000 Kilogrammetern, welche zum Zerschneiden eines Quadratmeters Kalkstein von Lüttich nötig sind, werden eine Ausgabe von $0,00104 \times 390 = 0,41$ Frks. erfordern.

Addiren wir zu dieser Summe für die Abnutzung der

Sägen	0,25 Frks.
als Lohn für den Arbeiter per 10 Arbeitsstunden	
2 1/2 Frks.	0,25 „
Summa	0,50 Frks.

so finden wir, daß bei Anwendung von Maschinen der Quadratmeter Schnittfläche 0,91 Frks. kostet, während die Kosten bei Handarbeit 4,69 Frks. betragen.

Anwendung des Bohrens bei einigen Belagerungsarbeiten.

Die Laufgräben, welche man in festen Gesteinen auszuführen hat, schreiten so langsam vor und sind bei Anwendung des Bohrens und Schießens so mühsam, daß man es vorzieht, sie auf eine andere Weise auszuführen, obgleich dadurch sehr wesentliche Verzögerungen und Gefahren veranlaßt werden. Das Bohren bietet aber ein weit leichteres Mittel dar, um im Felsen vorwärts zu kommen.

Zu dem Ende bohrt man 2,50 Meter tief unter dem Boden parallel mit der Oberfläche und in der erforderlichen Richtung ein Bohrloch von 6—12 Centimeter Durchmesser, welches ohne Anstrengung von den Mineuren ausgeführt werden kann, besetzt dieses Loch und zündet die Pulverbefüllung an. Indem nun die Explosion das Gestein über dem Bohrloche auslockert und hebt, entsteht eine Tranchée von 2,50 Meter Tiefe und einer oben fast eben so bedeutenden Weite.

Dieser Tranchée könnte man alsdann die zweckmäßigsten Dimensionen und Formen geben. Da das Bohren um 0,20 Meter in der Stunde und selbst noch mehr vorrücken kann, so würde der Laufgraben leicht um 3 — 4 Meter in 24 Stunden weiter geführt werden können. Obgleich nun diese Verfahrensart als eine sehr langsame erscheint, so kann sie doch in einem Jahre 1000 — 1400 Meter vorschreiten, und dieß ist unter gewissen Umständen hinreichend; als Beleg dafür dient die Belagerung von Gibraltar zu Ende des vorigen Jahrhunderts, welche über 7 Jahre dauerte und doch vollständig mißglückte.

Die im festen Gestein gemachten Laufgräben könnten, wenn es erforderlich ist, geblendet werden, und man könnte sie alsdann in gerader Linie führen, sie würden so sichere Verbindungen bilden und könnten Menschen und Material zum Schutze dienen. Auch die Parallelen könnten mit Hilfe der Bohrarbeit vorgerichtet werden.

Nachdem die Laufgräben und die Parallelen bis gegen den Felsen geführt sind, auf welchem sich die Befestigungen befinden, braucht man nur mittelst des früher besprochenen Verfahrens eine Strecke zu bohren, um das Innere der Felsenmasse mit einer sehr beträchtlichen Pulverladung (50000—200000 Kilogramm.) besetzt und dann durch Entzünden der Mine alle Befestigungen zerstören, alle natürlichen Hindernisse umwerfen und sich der für uneinnehmbar geltenden Positionen bemächtigen können.

(A. a. D.)

Schugmittel gegen Rost.

Das von Jones und Comp. in Sheffield fabrizirte und unter dem Namen Rust preventive composition durch C. F. Weithas in Leipzig in den Handel gebrachte Schugmittel gegen den Rost ist, zufolge der von F. Carl, Vorstand der Apotheke des k. Julius-Hospitals in Würzburg, im Auftrage des polytechnischen Vereins daselbst ausgeführten Prüfung, eine rothe Salbe, die aus Fett, Harz, Wachs und Terpentin besteht, worin sich etwas Eisenoxyd befindet und welche überhaupt mit einem rothen Farbstoffe gefärbt ist.

Es ist schon längst bekannt, daß Eisen- und Stahlwaaren mit fettigen Körpern bestrichen werden, um das Rosten derselben zu verhindern, und sind zu diesem Zwecke schon seit langer Zeit Mischungen von Fett und Terpentin sowohl wie auch gewöhnliches Del, in welches vorher einige Mal geschmolzenes Blei gegossen und sofort darin abgekühlt worden, mit dem besten Erfolge in Anwendung gekommen.

Wenn nun auch nicht in Abrede gestellt werden kann, daß die Versuche, die mit der vorliegenden Salbe bei Eisen- und Stahlwaaren gemacht wurden, allerdings gut ausgefallen sind, indem nicht nur an ganz feuchten Orten, sondern sogar an solchen, wo die verschiedenartigsten, das Eisen schnell oxydirenden Dämpfe entwickelt wurden, hiermit bestrichenes Eisen rostfrei blieb, so ist dieß, da durch oben genanntes Mittel auch derselbe Zweck erreicht wird, noch kein ausreichender Grund, dieser Schmiere das Wort zu reden, und zwar deshalb nicht, weil dieselbe zu theuer ist. Während die ganze Mischung nur auf etliche Kreuzer zu stehen kommt, werden dem Publikum 7½ Mgr. abgenommen, und so wird auch hier wieder die Geheimnißfrämerei, welche leider selbst in unserer Zeit noch so viele Gläubige findet, theuer bezahlt.

(Würzburger gemeinnützige Wochenschrift. 1853. Nr. 4. durch d. polytechn. Centralbl.)

General-Agentie der Eisenindustriellen Oesterreichs.

Der von derselben veröffentlichte Julibericht (Nr. 13) verbreitet sich vorzüglich in Klagen über das geringe Entgegenkommen der österr. Eisenwerksbesitzer. Namentlich seien die in den verschiedenen Kron-

ländern zur Bildung von Komite's gethanen Aufforderungen fruchtlos geblieben, während diese Maßregel zunächst die Kenntniß der betreffenden Bedürfnisse vermittelt hätte. Auch in Betreff der gewünschten Anzeigen über vorfindige Erzlagerstätten und Brennstoffe, deren gegenseitige Lage eine vereinigte Verwendung derselben gestatten könnte, seien der General-Agentie erst einige wenige Andeutungen und solche nur von Geldbedürftigen zugekommen. Der Bericht schöpft aus diesen Vorgängen die bedauerenswerthe Ueberzeugung, daß man die Wichtigkeit der Eisenindustrie, welche doch in so innigem Zusammenhange mit den landwirthschaftlichen und gewerblichen Interessen steht, nicht beachten, und daher auch nicht mit vereinten Mitteln auf eine kräftige Entfaltung in einer Zeit hinwirken wolle, in welcher die gegenwärtig sich günstig gestaltenden Verhältnisse von Außen solches noch zulässig machen, sondern es bequemer finde, mit nutzloser Scheu und erfolglosen Sorgen der Wirkung des mit Beginn des kommenden Jahres in's Leben tretenden österr.-preuß. Handelsvertrages entgegen zu harren. Zum Schluß folgen nochmalige dringende Aufforderungen zur thatkräftigen Unterstützung der gemeinnützigen Bestrebungen der Agentie.

Der Bericht vom Monate August l. J. (Nr. 14) kommt auf die Dringlichkeit zurück, die Interessen der österr. Eisenindustriellen gegenwärtig zu wahren, und sich thatkräftig an die General-Agentie anzuschließen, um vereint das gemeinnützige patriotische Streben zum Gedeihen bringen zu helfen und mit den reichlichen Naturschätzen die eigenen Bedürfnisse endlich doch selbst zu decken. Zu diesem gemeinsamen Zwecke sollen nicht nur Eisenindustrielle ihre Mitwirkung leisten, sondern auch die Kapitalisten ihre Unterstützung nicht versagen.

Zur Erreichung des vorhabenden Zweckes versichert hierauf die Gen. Agentie ihre kräftigste Mitwirkung, und bringt aus diesem Anlasse das im Monate März 1851 ausgegebene Programm nicht nur in Erinnerung, sondern führt es wörtlich an, worin am Schluß die an das Komite-Mitglied Herrn Karl Schödl, k. k. Landesbes. Eisendraht-Fabrikhaber in Wien (Stadt Nr. 101), zur Deckung der Kosten einzusendenden Jahresbeiträge festgesetzt sind, und zwar: für jeden Hohofen fl. 20, für jeden Puddlingsofen fl. 8 und für jedes Frischfeuer fl. 5 G. M.

Hierauf macht der Bericht auf den täglich sich steigenden Bedarf an Eisen für Eisenbahnen, Brücken und andere sonst ohne Eisen erreichte Zwecke aufmerksam; weiters führt der Bericht an, daß aus Mangel an Bergleuten für den Kohlenbau und die dadurch erzeugte Hemmung einer größern Eisengewinnung in England, daselbst die Eisenpreise um 33¼ Kreuzer in Silbergeld für den österr. Zentner gestiegen seien. Nach diesen ausländischen derartigen Verhältnissen findet eine begründete Aussicht fortdauernder Preiserhöhungen Raum, und die inländischen Handels- und Gewerbekammern legten fortwährend an das Handelsministerium Eingaben für eine zollfreie oder doch für eine Roheisen-Einfuhr gegen einen ermäßigten Zollsatz vor; — und es sei daher gegenwärtig der beste Zeitpunkt, eine ausgedehntere und wohlfeilere Roheisengewinnung mit Vortheil anzubahnen. Der Bericht schließt endlich mit den Worten:

Dieses dringende Bedürfnis wurde schon so vielseitig in unseren Berichten, doch ohne den gewünschten Erfolg im Inlande hervorzubringen, besprochen. — Wir sind dagegen in der angenehmen Lage, die Mittheilung machen zu können, daß unsere Darstellungen im Auslande weit mehr Anklang gefunden haben, indem uns bereits mehrseitige Eröffnungen für beabsichtigte neue Anlagen in Oesterreich zugekommen sind, da man die darbietenden Vortheile solcher Anlagen, mit genügenden Geldmitteln durch Associationen ausgestattet, richtig und würdig aufgefasset hat.

Zu Niedl v. Leuenstern's „Bahnen höherer Gleichungen.“

Nachträgliche Anmerkungen des Verfassers.

II.

Der geometrische Ort imaginärer Wurzeln in Regelbahnen.

Eine Stelle der Beurtheilung meiner „Bahnen“ in Nr. 13 und 14 der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereines ist die nächste Veranlassung zu gegenwärtiger Erörterung.

Der Bericht gibt einen Kommentar meiner Schrift, den mancher vielleicht entbehrlich, aber durchaus niemand unrichtig finden kann, und hält sich fern von Pedantismus wie von Anmaßung, vom Beginne bis an den Punkt, wo die von mir selbst als unnöthig, unstatthaft und als wegzustreichende Korrekturenfehler erkannten Umschreibungen: $\sqrt[3]{-49} = \sqrt{-7}$, u. a. erwähnt werden. (Sie stehen mit Fragezeichen in meinem Entwürfe und wurden bei der Abschrift durch mein Versehen nicht getilgt). Von da an ändert die Recension den Ton, behandelt mich mit vornehmer Kälte, stellt sich begrifflich gegen die Schönheit und Wichtigkeit des äußern und mittlern Verhältnisses und ertheilt der Auffindung imaginärer, irrationaler Wurzeln, nach welcher man beläufig gesagt, Jahrhunderte lang vergebens herumtappte, nicht mehr Dank oder Anerkennung „als ob's ein Korb voll Rüffe wär.“

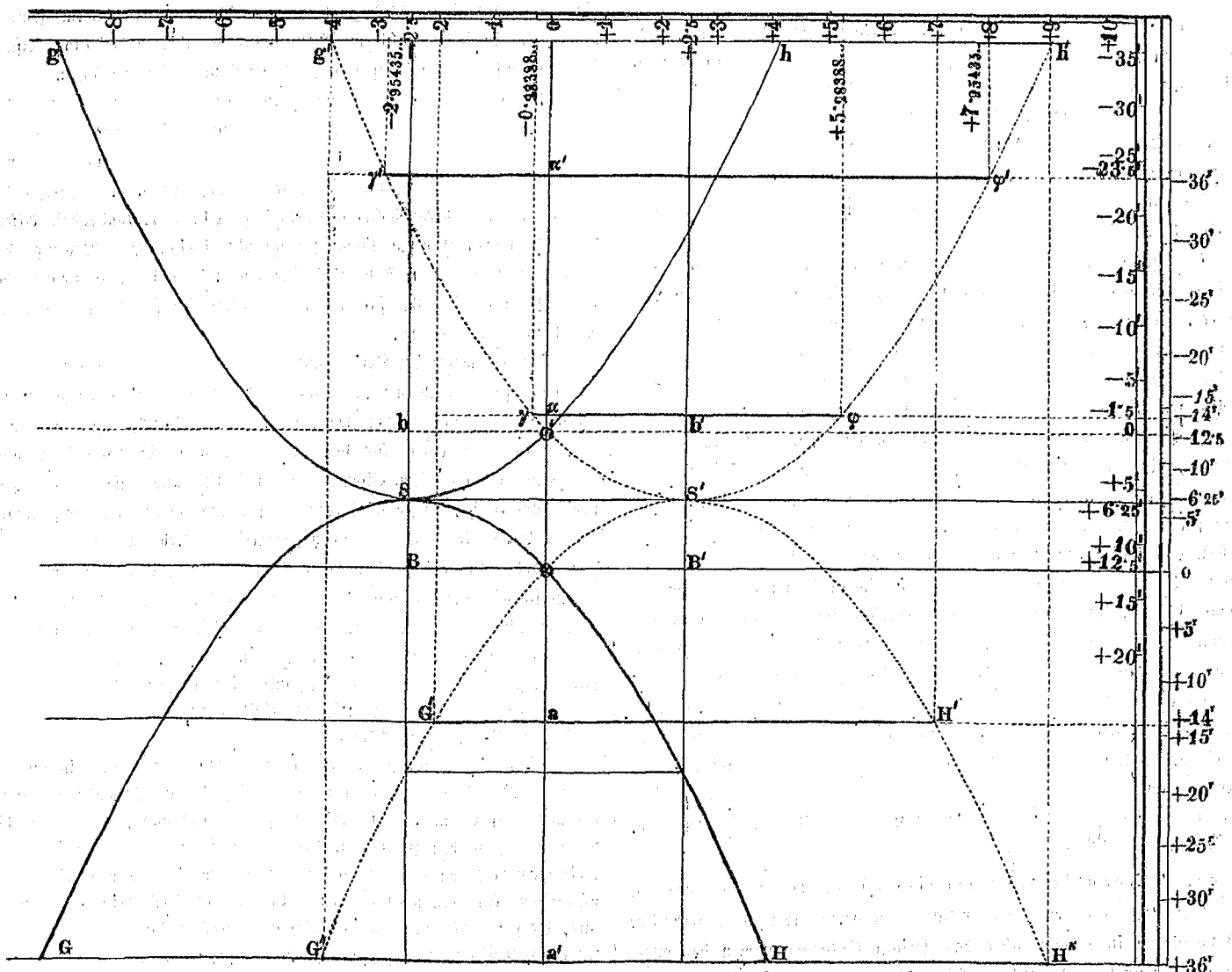
Doch hier will ich diese beiden Dinge auf sich beruhen lassen um etwa in späterer Mittheilung darauf zurückzukommen; die Stelle welche ich zu beantworten habe ist folgende. (S. 154.)

„Was der Verfasser

. . . ; denn die Wurzeln der letztern sind reel.“

Da hätten wir nun freilich eine große Wahrheit, von der sich Jedermann überzeugen kann; eben darum aber war es nicht recht, mir die ungerelmte Behauptung in den Mund zu legen, die Gleichungen $y^2 + 5y = 14$; und $y^2 - 5y = +14$; hätten in der Rechnung oder zeigten in der Darstellung dieselben imaginären Wurzeln.

Beide liegen ja in wirklichen Bahnen, und eine mögliche Krumme kann weder für positive noch negative x andere als mögliche y liefern. Ich muß auf S. 13. meiner Abhandlung verweisen, um darzuthun, daß ich so etwas nicht geschrieben habe. Es ist dort offenbar nur von einer metrischen Verschiebung die Rede, wodurch für Ordinaten, welche sich als Orte unmöglicher Wurzeln in irgend einer Regelbahn nicht finden können, entsprechende, aus einer congruenten Bahn von anderer Lage, übertragen und so umgeformt werden, daß sie in Beziehung auf die Stammbahn imaginär erscheinen. Lagen sie in der Bahnlinie selbst, so wären sie eben nicht imaginär; sie werden es durch die erzwungene Verschiebung der Axe, des Nullpunktes oder beider.



Zu der realen Regelbahn (GSH) lassen sich in jeder der drei ihr ähnlichen, neben und entgegenstehenden, die Orte der in Beziehung auf das Polynom der ersten unmöglichen Ordinaten nachweisen, obschon jede für ihr eigenes allerdings nur reale Werthe enthält.

Alle vier liegen in einer Ebene, haben eine gemeinschaftliche Hauptaxe ($\alpha'a'$), von der aus nach beiden Seiten hin, in unveränderlichen Richtungen die positiven und negativen Wurzeln bemessen werden, und rechtwinklig auf diese eine Scheitellinie durch die zwei Wendepunkte S und S'; dann zwei Nullpunkte O und O', von einander um die doppelte Abscisse der Wendepunkte, d. i. $(Bb) = (B'b') = 2\psi^2$ entfernt, endlich zwei Nebenaxen für die Krümmen, einzeln als Parabeln betrachtet, von der Hauptaxe beständig um $(OB) = (OB') = \psi$ (Bahnen, Seite 4, 5) also unter sich um 2ψ absteigend.

Ich nehme (GSH), deren beifolgende Darstellung der Bahn 5 meiner Abhandlung entspricht, als Stammbahn und behaupte nun zuerst: es können alle, durch deren einzelne Gleichungen, wie z. B. $y^2 + 5y = -14$, oder $y^2 + 5y = -36$ u. s. f. entfallende, aber auf derselben nicht möglichen Werthe in ($G'S'H'$) (Bahn 6) aus den realen Ordinaten der Gleichungen $y^2 - 5y = +14$ und $y^2 - 5y = +36$ mittelst Zu- und Abrechnung der genannten Abstände ψ und ψ^2 , so umgestaltet werden, daß ihre Zahlenwerthe in imaginäre Form gebracht, den verlangten algebraischen Ausdruck geben.

Es ist nämlich für das erste Beispiel:

(aG') = -2; (aH') = +7, und für das zweite:

($a'G''$) = -4; ($a'H''$) = +9; statt dieser unbestimmten

realen Ausdrücke erhält man aber nach (Seite 27 der Bahnen) vorgeschriebener Anwendung der beständigen Elemente der Verschiebung, hier $\psi = -2,5$; $\psi^2 = +6,25$; $x - \psi^2 = 14 - 6,25 = 7,75$

$y = -2,5 \pm \sqrt{-7,75}$; und $x' - \psi^2 = 36 - 6,25 = 29,75$

$y' = -2,5 \pm \sqrt{-29,75}$

Die Leichtigkeit des Verfahrens bei Regelbahnen und die Verwickelung desselben bei mäandrischen, beruht auf dem Umstande, daß die reinen Parabeln aller Grade (Bahnen Seite 7) den beständigen Parameter $p = 1$ haben, daher man nur die Quadratwurzel der Abscisse als parabolische Ordinate zu setzen und durch Verschiebung in die Bahnordinate zu verwandeln hat, während bei den andern, wenn man sie als Parabeln behandeln will, der veränderliche Parameter für jeden Punkt besonders zu suchen ist.

Ich behaupte ferner: daß eben dieselben Werthe auf der verkehrten Seitenbahn ($g's'h'$) geometrisch darstellbar sind.

Es wurden zu diesem Zwecke in vorliegender Zeichnung, seitwärts auf dem Maßstabe, die vom imaginären Nullpunkte O' gezählte Abscissen mit 1', 2' ... und die zur Stammbahn gehörigen realen Werthe für x mit 1°, 2° ... bezeichnet. Man sieht nun deutlich, daß -14° wegen $2\psi^2 = 12,5$ mit der Abscisse -1,5'; wie auch -36° mit -23,5' zusammentrifft.

Die Bahn ($g's'h'$) gibt aber für $x = -1,5'$ die Wurzeln

($\alpha\gamma$) = -0,28388...; ($\alpha\varphi$) = +5,28388...;

rückt man beiderseits um $\psi = -2,5$ so bleibt für die parabolischen Ordinaten

$$2,78388 \dots = \sqrt{7,75}$$

und in der imaginären Form, das ψ wieder zugerechnet:

$$y = -2,5 \pm \sqrt{-7,75}$$

Eben so sind für $x' = -23,5'$ die Ordinaten:

($\alpha'\gamma'$) = -2,95435...; ($\alpha'\varphi'$) = +7,95435... woraus sich

$5,45435 \dots = \sqrt{29,75}$ und $y' = -2,5 \pm \sqrt{-29,75}$ ergibt.

Die Punkte α , φ , α' , und φ' sind also in der That Orte der imaginären Wurzeln für die Stammbahn (GSH) und es läßt sich hieraus leicht erkennen, wo eben dieselben in der Bahn ($g's'h'$) zu suchen sind.

Verschiedene Mittheilungen.

Wir haben bei Gelegenheit der Besprechung der calorischen Maschinen in der Note auf Seite 126 der Nr. 11 und 12 nach: „A Treatise of the Steam-Engine“ Angabe der bis zum J. 1846 erbauten größten Dampfmaschinen mit Durchmessern von 90 Zoll und 10 Fuß engl. Maß Sub gedacht; zur nunmehrigen Vervollständigung jener Angabe müssen wir hier aus der „öftr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ nachstehenden Artikel entlehnen:

Große Dampfmaschine zur Wasserhebung im Lütticher Bergreviere.

Im Laufe des Jahres 1852 wurden bei den Gruben des Bleiberger, in der Provinz Lüttich in Belgien, zwei Dampfmaschinen zum Auspumpen des Wassers aufgestellt, welche wegen ihrer außerordentlich großen Dimensionen ein allgemeines Interesse erregen. Dieselben sind in der Maschinenfabrik zu Seraing nach dem Cornwalliser System gebaut worden, welches bekanntlich dadurch charakterisirt ist, daß dabei Hochdruck, Kondensation und eine bedeutende Expansion des Dampfes in Anwendung kommen. Nach dem Polyt. Journal. v. Dingler, welches (Bd. 124. S. 241) die ausführliche Beschreibung derselben enthält, erforderte die Menge der dort zu gewältigenden Wasser (12 bis 14 Kub. Meter oder 379.8 bis 443.2 W. Kubik-Fuß in der Minute) für die Dampf- und Pumpenzylinder Dimensionen, welche man bei den größten englischen Maschinen nicht findet.

Die Dampfzylinder haben 2.67 Meter (nahe 8 1/2 Fuß oder 102") im Durchmesser. Der Lauf der Kolben beträgt 3.66 Meter (11 1/2 Fuß.) Der halbe Kolbenlauf erfordert ein Volumen von 20 Kub. Metern (633.15 Kub. Fuß) Dampf, welches fast das Doppelte von den mächtigsten Maschinen in Cornwallis ist. Ohne Expansion könnte jede dieser Maschinen die Kraft von 7 bis 800 Pferden entwickeln.

Die Pumpenzylinder haben 1 Meter (3.16 F.) im Durchmesser und 2.36 Meter (9.03 F.) Sub. Sie nehmen daher bei jedem Hub ein Wasservolumen von 22 1/2 Hektoliter (71.2 Kub. Fuß) auf. Die Maschine macht mit Leichtigkeit 7 Hub in der Minute. Bei diesen Dimensionen der Pumpen mußte man Ventile mit doppelten Sigen oder Laternen anwenden.

Da es wichtig war, einerseits die Wirkungsweise der Pumpen und der neuen Ventile, so wie andererseits den Aufwand an Brennstoff der im Betriebe stehenden Maschine (die zweite Maschine dient nur als Reserve) zu erproben, so wurden genauere Versuche von einer Kommission hierüber angestellt.

Man fand hiernach den während eines ununterbrochenen Betriebes von 6 Tagen und Nächten ermittelten Verbrauch an Brennmaterial zu 1.45 Kilogramm (2.58 Pfd.) Kohle auf die Pferdekraft in einer Stunde; fast dieselbe Zahl fand man auch während eines mehrwöchentlichen regelmäßigen Ganges. Das durch einen Watt'schen Indikator bestimmte Einstromen des Dampfes fand etwas unter 1/3 (0.19) des Laufes statt, und es belief sich daher die Expansion wenigstens auf vier Fünftel. Da eine Wasserhebung dabei nur aus einer Zeufe von 71.5 Meter (226.5 Fuß) erfolgte, so betrug der Nutzeffekt während der Versuche 234 Pferdekraft.

Diese bemerkenswerthen Resultate sind eine wesentliche Verbesserung in der Bergbaukunst und dem Maschinenbaue, denn es verbrauchten in Belgien bis dahin die besten Wasserhaltungsmaschinen mehr als das doppelte des obigen Gewichtes an Steinkohlen und die meisten sogar mehr als 5 — 6 Kilogramm (8.9 — 10.7 Pf.)

Naturselfdruck.

Der Direktor der k. Kupferstichsammlung in Kopenhagen, Prof. Thiele, hat bekannt gemacht, daß die in Wien vorgelegte Erfindung „Naturselfdruck“ (vergl. S. 935) vor 20 Jahren auch in Kopenhagen von einem dänischen Goldschmiede und Graveur, Namens Peter Kyhl, gemacht worden, und daß eine vollständige Erklärung der Verfahrungsweise, von 46 Abbildungen begleitet, in der königl. Kupferstichsammlung zur Ansicht und Kenntnißnahme ausliege. Außerdem hat der Prof. Thiele eine kurze Anweisung der Verfahrungsweise nach dem Manuskripte des jetzt durch den Tod abgegangenen Erfinders in der „Berling'schen Zeitung“ veröffentlicht.

(Leipziger Zeitung, 1853. Nr. 137 durch d. polyt. Centr. Bl.)

Kitt für Porzellan.

Man nimmt 2 Quentchen Hausenblase, welche man in Wasser aufweicht. Hierauf versetzt man sie mit so viel Alkohol, daß sie davon bedeckt ist, und löst sie bei gelinder Wärme auf. Diese Auflösung vermischt man mit einer Lösung von 1 Quentchen Mastix in 2 — 3 Quentchen rektifizirtem Alkohol. Das Gemisch beider Flüssigkeiten schüttelt man mit 1 Quentchen Ammoniakgummi, welches vorher fein gepulvert und befeuchtet worden ist. Hierauf dampft man die Substanz im Wasserbade zur erforderlichen Konsistenz ab und bewahrt sie in einem Glasfläschchen auf. Will man davon Gebrauch machen, so taucht man das Gläschchen in kochendes Wasser und trägt den Kitt mit einem Holzstückchen auf das Porzellan auf, welches vorher erwärmt wurde. Hierauf drückt man die Stücke an einander, bis sie vollständig erkaltet sind.

(Polytechn. Journal durch d. polyt. Centr. Bl.)

Das Faulen des Wassers zu verhüten.

Ein gutes Mittel gegen das Faulen des Wassers besteht darin, daß man dasselbe mit metallischem Eisen in Berührung bringt. Die Wirksamkeit dieses Mittels wurde u. A. an Wasser bemerkt, worin Blutegel aufbewahrt wurden. Man kann diese Jahre lang in demselben Wasser aufbewahren, indem man nur das verdunstete Wasser ersetzt, ohne daß das Wasser faul wird, wenn in demselben sich viele eiserne Nägel befinden. Durch das Rosten derselben wird das Faulwerden verhindert, indem der Schleim, den die Thiere entlassen, sich stets mit dem Eisenroste verbindet.

(Allgem. polytechn. Zeitung, 1853. Nr. 3 durch d. polyt. Centr. Bl.)

Dampfhammer von außerordentlicher Größe.

Die berg- und hüttenmännische Zeitung bringt die Nachricht, daß im Etablissement der Herren Petin und Gaudet zu Nive-de-Gier und Saint Chamont ein Dampfhammer aufgestellt wird, welcher — wenn die Angaben richtig sind — wahrscheinlich der größte unter allen in Europa bestehenden sein dürfte, da der Fallhammer 10000 Kilogramm (178.56 Ztr.) wiegen, und über 3 Meter (9.5 Fuß) Sub erhalten soll.

Die genannten Fabrikanten schmieden mit Dampfhammern bereits Wellen, Kurbeln, Kurbelstangen und andere Maschinentheile aus Schmiedeeisen für Maschinen von 800, 1000 und 1200 Pferdekraften.

(Nach österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes. u. d. polyt. Centr. Bl.)

Entfernung des übeln Geruchs der Nachtgeschirre und Abtrittgruben durch Eisenvitriol.

In der neuen Strafanstalt bei Berlin sind auf höhere Anordnung hin Versuche mit der Anwendung des Eisenvitriols zur Entfernung des übeln Geruchs der Nachtgeschirre und Abtrittgruben gemacht worden, welche so günstige Resultate geliefert haben, daß die Regierung von Potsdam sie unterm 3. Dezbr. v. J. im preussischen Staatsanzeiger veröffentlichte.

Es wurden nämlich täglich 10 Pfund Eisenvitriol in 170 Quart (182 Maß) Wasser aufgelöst und diese Auflösung auf 38 größere Nachtgeschirre zur Vertilgung des Geruchs verwendet. Die Kosten dafür belaufen sich, bei einem Preise von 1 Zhr. 15 Sgr. per Ztr. Eisenvitriol, auf 4 Sgr. 1 Pf. täglich, und auf 1¹/₃₈ Pf. für jedes Nachtgeschirr. Das Auflösen nahm man mit kaltem Wasser in hölzernen oder irdenen Geschirren unter mehrmaligem Umrühren vor. Zinkgefäße taugen dazu nicht, sie werden angegriffen. Die Auflösung erhält hierbei nach dem 1000theiligen Aräometer ein spezifisches Gewicht von 20 Graden bei einer Temperatur von 14° R. Diese Flüssigkeit beseitigt allen stinkenden Geruch, so lange der Koth damit übergoßen und die Uringefäße bis zu ¹/₈ des Raumes damit gefüllt sind.

Für eine Abtrittgrube von 275 Kubikfuß Rauminhalt reichen 25 Pfd. Eisenvitriol in 200 Pfd. (90 Quart) Wasser aufgelöst — also ³/₈ Pfd. auf den Kubikfuß — hin, wobei aber die Auflösung mit dem Koth vermengt werden muß, so daß der Unrath von derselben vollständig bedeckt ist.

In Anstalten, wo mehr Fleischspeisen als in der Strafanstalt gereicht werden, muß auch mehr Eisenvitriol genommen werden, wogegen aber die Düngkraft des auf diese Weise geruchlos gemachten Unrathes bedeutend erhöht wird, wie man sich auf dem sonst ganz unfruchtbaren Boden bei der neuen Strafanstalt beim Anbaue verschiedener Gartenfrüchte überzeugt hat.

(Kunst- u. Gewerblatt für Bayern, 1852. S. 812 durch d. polyt. Centr. Bl.)

Holz wasserdicht zu machen.

Nach Versuchen von dem Tischlermeister Stuzer in Berlin lassen sich auch die weichsten Holzarten, wie Pappel-, Linden- und Kiefernholz, dadurch vollkommen wasserdicht machen, daß das völlig trockene Holz mit heißem Leinölsirniß mehrere Male nach einander überstrichen und zuletzt noch eine Lage starker Politur aufgetragen wird.

Auf diese Weise wurden die Holzrinnen wasserdicht gemacht, in welche bei den Seiden- und Zwirnmäschinen zum Regen der Fäden Wasser eingegossen wird. Porzellanrinnen zu diesem Zwecke anzuwenden, ist zu kostspielig, auch ziehen sie sich oft beim Brennen, und in Metallrinnen erzeugt der in denselben entstehende Rost sehr leicht Flecken in der Seide und im Leinzwirn.

(Kunst- u. Gewerbebl. f. Bayern, 1853. S. 387 durch d. polyt. Centr. Blatt.)

Klärung des Bieres.

Nach Rosseau soll zum Klären des Bieres, statt Hausenblase, ein weingeistiger Auszug von Catechu geeignet sein. Es wird dabei bemerkt, daß dieses Mittel gesund sei, den Geschmack des Bieres nicht verschlechtere, ihm im Gegentheil einen angenehmen Nachgeschmack ertheile, es einer langen Aufbewahrung fähig mache und in weniger als 12 Stunden die Klärung bewirken lasse.

(Le Technologiste, Juin 1853. p. 472. durch d. polyt. Centr. Bl.)

Revue der technischen Literatur.

A. Förster's Bauzeitung; 18. Jahrgang 1853.

Nr. 6.

Die romanische Pfarrkirche zum heil. Nikolaus zu Kronstadt in Siebenbürgen. — Wohnhaus in Koburg, von Scherzer. — Der Wasserbau in der Landwirtschaft, von Mai. — Die ägyptische Eisenbahn von Alexandria nach Kairo, mitgetheilt von Wild. — Vorrichtung zum Glockenläuten.

Literaturblatt. IV. Bd., Nr. 21.

Revue des deux mondes: Die Ausgrabungen von Ninive, von Mercey. — Anzeige von geruchlosen Abtritten. — Bücheranzeigen.

Notizblatt. II. Bd., Nr. 18.

Reisen in Italien, Griechenland und der Levante (Fortsetzung). — Das kais. Rußschloß Garschoefels bei Petersburg. — Verschiedene Nachrichten.

Nr. 7 und 8.

Öffentliche Bäder- und Badehäuser in England, Frankreich und Italien. — Die eiserne Brücke über die Rinzing bei Offenburg, von Ruppert. — Die Doppelkirche des Klosters zum heil. Lukas in Griechenland. — Die Klosterkirche Daphny bei Athen. — Die Widerstandsfähigkeit der Baumaterialien, von Morin.

Literaturblatt. IV. Bd., Nr. 22.

Ueber den natürlichen Asphalt u. s. w., von Schlesing. — Handbuch für den gesamten Eisenbahn-, Dampfschiffahrt- und Telegraphendienst in Oesterreich, von Jansen und Kasper. — Technisches Wörterbuch oder Handbuch der Gewerbstunde in alphabet. Ordnung, von Karmarsch und Heeren. — Journal-Übersicht: Revue archéologique.

Notizblatt. II. Bd., Nr. 19.

Reisen in Italien, Griechenland und der Levante (Fortsetzung). — Niveauunterschied zwischen dem mittelländischen und rothen Meere. — Verschiedene Nachrichten.

B. Polytechnisches Centralblatt. Neue Folge, 7. Jahrgang 1853.

Nr. 14.

Revue der technischen Literatur.

Verbesserungen an Mahlmöhlen. — Sägemaschine mit oszillirendem Gatter. — Luftexpansions-Maschinen ohne Wiederbenutzung der Wärme der gebrauchten Luft; v. Treseca. — Das calorische Schiff Ericsson. — Schlägen der Pumpenventile. — Speichen- u. Scheibenträger für Eisenbahnwagen; v. Meesen. — Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnen. — John Baillie's Federwaage mit Rücksicht auf theoretische Begründung u. praktische Anwendung bei Lokomotiv- u. Dampfschiffkehlern; v. J. Schor, k. k. Ingenieur. — Maschinen zur Anfertigung von Briefcouverts.

Collectaneen über Weberei und Appretur.

Bücher- und Garnschreibet für Jacquardstühle. — Mechanischer Webstuhl für glatte baumwollene Waaren, dann zum Weben aller Arten von Zeugen u. von Fischezeugen. — Bandwebstuhl. — Verbesserungen im Calandern der Bänder. — Maschine zum Kämmen der Role von Bepel und ähnlichen Seidenzeugen. — Briefwaage von Guerin. — Die Garnwaage von Laborde. — Stimmstock für stehende Pianoforte. — Apparat zum Läuten der Glocken. — Verbesserung an blechernen Laterngestellen. — Verbesserte Leiter für Maler, Dekorateur u. s. w. — Aschentrog zum Abfischen der Bänder. — Anwendung brennbarer Gase als Heizmaterial. — Apparat zum Brennen von Knochenkohle. — Verbesserung an der Gasblaselampe. — Hervorbringung von Bildern auf Stahlplatten u. darauf folgende Negung derselben. — Apparate für das Nassfärben des Zuckers. — Wohlfeile Darstellungsweise des Chromroths. — Anwendung des Marineleins zum Tränken u. Ueberziehen der Leinwand u. verschiedener Gartengeräthschaften. — Verfahren der künstlichen Vermehrung der Fische in Frankreich. — Auffindung u. Erkennung organischer Basen in Vergiftungsfällen.

Kleinere Mittheilungen.

Smith's Lischmesser. — Gußeiserne Schüge für Wiesenbewässerungsgräben. — Sand- u. a. poröse Steine fest u. wasserdicht zu machen. — Kitt für Schuhwerk. — Maschine zum Drucken der Zeuge

in einer oder mehreren Farben mittelst mehrerer Reliefwalzen. — Neue Anwendung der Photographie. — Uebertragung photographischer Bilder auf lithographische Steine. — Verbreitung des Goldes. — Die Eisenwerke in den Vereinigten Staaten. — Keene's Marmorcement zur Anwendung in der schönen Baukunst. — Gewürzschwefel zum Einbrennen der Weinsässer. — Fabrication von künstlichen Eisenbeinfournieren. — Besen und Bürsten aus der brasilianischen Passava. — Bemerkungen über Zinkweiß aus Zinkerz. — Gelbfärben der Wolle durch Holzschwamm. — Wiedergewinnung des Indigo aus altem abgetragenen blauen Wollentuch u. seidenen Stoffen. — Prüfung des Ultramarins. — Bläuepapier u. Bläuetuch. — Ueber Gelatine. — Darstellung von rohem pelargonsauren Methyloxyd. — Gährung der Citronensäure. — Entdeckung einer Verfälschung des gebrannten und gemahlenen Kaffees mit Samen von Cerealien. — Neue gelbe Zuckerwürbe. — Die verschiedenen Verwendungen erkrankter Kartoffeln.

Nr. 15.

Revue der technischen Literatur.

Excentricum mit veränderlicher Excentricität von Holm, dann von Fillingworth und Söhne.

Collectaneen über Dampfkessel und Dampfmaschinen.

16pferdekraftige Dampfmaschine mit variabler Expansion. — Metall-Liderungen für Stopfbüchsen und Kolben. — Die k. bayerische Verordnung, die Sicherheitsmaßregeln bei der Anlage u. dem Gebrauch von Dampfkesseln betreffend. — Die k. württembergische Verfügung in Beziehung auf die bei Herstellung, Aufstellung und dem Gebrauch von Dampfkesseln zu beobachtenden Sicherheitsmaßregeln. — Die Wirksamkeit der bei Dampfgeräthen angewendeten Sicherheitsventile von ungewöhnlich großem Durchmesser im Vergleich zu jenen von gewöhnlicher gesetzlich vorgeschriebener Größe, durch eine Reihe von Versuchen ermittelt von K. Kohn. — Die Anwendung gußeiserner Böden an den Siederöhren von Dampfkesseln. — Ueber die Explosion eines Trockencylinders in einer Färberei zu Lille. — Französische Vorschriften über die Anbringung von Sicherheitsventilen an Trockenschindeln. — Winslow's Maschine zum Zängen des Eisens. — Belford's Verbesserungen in der Fabrication des Eisenbleches. — Walzwerk zum Schweißen eiserner Röhren. — Zweckmäßigkeit der Anwendung bleierner Röhren statt gußeiserner. — Ueber die den Hohöfen zuzuführende Windmenge.

Collectaneen über Ziegelpressen.

Maschine zur Fabrication von Ziegeln u. ähnlichen Gegenständen aus pulverisirtem Thon und Lehm. — Verbesserungen an Ziegelmaschinen. — Maschine zum Pressen von Mauerziegeln u. ähnlichen Baaren. — Die Maschine zum Nachpressen bereits geformter Ziegel. — Sicherheitslampe von Glover u. Cail. — Maschine zum Schneiden von Rüben u. dgl. — Elliptische Wagenfedern von Stephens. — Konstruktion von Gasdruck-Regulatoren. — Verbesserung an Gasbrennern. — Vorrichtung in der Gold- u. Silberseideanstalt zu Frankfurt a. M., um die beim Auflösen der Metalle entstehende schweflige Säure aus den Scheidekesseln rasch abzuleiten. — Apparat zum Amalgamiren goldhaltiger Erze. — Vorrichtung zum Blasen von Glasflaschen, die am Halse ein Schraubengewinde haben. — Ueber die verzierten Porzellanwaaren von Lesme in Limoges. — Verbesserungen an Tintenfassern. — Apparat zum Verdampfen des Zuckersaftes mittelst heißer Luft. — Verfahren zum Ausschmelzen des Zhranes u. a. thierischer Fette. — Ueber die Eigenschaft der festen Körper u. namentlich der Faserstoffe, die Bestandtheile von Flüssigkeiten zu absorbiren und auf sich niederzuschlagen. — Ueber das Räuchern des Fleisches. — Ueber die Produkte der trockenen Destillation des Zuckers.

Kleinere Mittheilungen.

Sieb zur Separation der Steinkohlen. — Maschinen zur Anfertigung von Seilen. — Maschinen zur Anfertigung der Holzstifte zum Befestigen der Stiefel. — Verwendung des hämmereisenen Gußeisens bei Papierfabrikations-Maschinen, zu Schienenstählen bei Eisenbahnen und Wagenbüchsen für Eisenbahn- u. a. Wagen. — Collingess' Patent-Wagenachsen. — Aufnahme des Stickstoffs der Luft von den Pflanzen. — Damastläufe schwarz zu machen. — Zinkweiß gegen Bleiweiß. — Neue Stereotypirermethode. — Der f. g. Naturfelldruck. — Nutzen u. Gewinnung der Schweineborsten. — Entdeckung der Baumwolle in der Leinwand und Unterscheidung verschiedener Faserstoffe überhaupt. — Stärkefabrikation. — Verfälschung des Albumins für den Zeugdruck. — Die Errichtung von Glashöfen-Anstalten in Mähren betreffend. — Ueber verfälschten Orlean. — Reinigung des Oels für Uhren. — Waschküever. — Aufforderung, hydraulischen Mörtel betreffend.

Nr. 16.

Revue der technischen Literatur.

Fabrikation geschweißter schmiedeeiserner Röhren in England. — Notizen über die Fabrikation von Schienen, Ngen und Radreifen in England. — Ueber Cavé's Methode der Anfertigung schmiedeeiserner Ziegel aus einem Stücke zum Schmelzen des Eisens. — Fabrikation von Spazierstöcken, dann der Gestelle für Regen- u. Sonnenschirme in England, sowie von Schnupftabaksdosen in Schottland. — Ueber die Benützung der Hohofengase und über das Aufgeben der Schmelzmaterialien in den Hohöfen. — Ueber den kubischen Maass. — Bereitung des Chromgelbs. — Neues Gerberverfahren. — Leicht ausführbare Methode zur Untersuchung der Butter. — Benützung der Runkelrüben zur Branntweinbrennerei. — Darstellung der Colloidumwolle. — Untersuchung der fetten Oele mit Schwefelsäure. — Verbesserungen im Titirverfahren.

Kleinere Mittheilungen.

Grunert's Formel zur Berechnung des kubischen Inhaltes der Fässer. — Apparate zum Reiben, Sieben und Schlemmen von Bronzegefäßen. — Die Rotationspflanzmaschine von Pond u. Morse. — Die Fabrikation von Gummiwaaren in Köln. — Ueber schädliche Phosphordämpfe, die sich in Zündhölzchenfabriken entwickeln. — Neues Kobaltfärb, eine gelbe Malerfarbe. — Von der Bildung des Bleiweiß. — Einfache Methode, die Korkstöpsel auf Champagnerflaschen zu befestigen. — Methode, die Termiten zu vertilgen. — Bereitung der Uranorange-Schmelzfarbe für Porzellanmalerei. — Zur maassanalytischen Prüfung verschiedener Cyanverbindungen.

Nr. 17.

Revue der technischen Literatur.

Verbesserter Preßflügel für Vorspinnmaschinen. — Verbesserungen an Melles u. a. Walzendruckmaschinen, sowie an Waschmaschinen. — Getreidereinigungsmaschine. — Dreschmaschine. — Vergleichende Uebersicht der Kosten für Drainirung (Entwässerung) nachbenannter Städte mittelst gebrannter thönerner Röhren von verschiedenen Durchmesser. — Ueber die Ausziehtische auf der Londoner Ausstellung von 1851.

Collectaneen über Sprengarbeiten mittelst Elektricität.

Die Zündung von Sprengschüssen durch den elektrischen Funken. — Zweckmäßige und billige Batterie zum Entzünden von Minen. — Sprengversuche mit Entzündung des Pulvers durch den elektrischen Funken.

Versuche über den beim Bohren von Metallen, Holz, Steinen u. s. w. entstehenden Widerstand oder über die dazu erforderliche Kraft. — Knochenmehl-Fabrikation. — Einfluß gewisser Metalllegirungen u. Metallsalze auf das Trocknen der Oele. — Glasöfen mit Anthracitfeuerung. — Einfaches Mittel zur Regeneration des verbrannten Stahls. — Schwedische Gaschweißöfen mit Holz- oder Holzholzenfeuerung u. mit erhitztem Winde. — Ueber die Produkte der trocknen Destillation des Holzes.

Kleinere Mittheilungen.

Rollstühle u. Sessel für Kranke. — Pflasterung der Londoner Straßen. — Die „hohe Brücke“ in Portage bei Newyork. — Verbesserte Methode der Situationschraffirung auf Plänen u. Karten. — Naturfälschdruck. — Ueber das im Handel befindliche krystallisirte Zinnchlorid. — Verfälschung der Hausenblase. — Kitt für Porzellan. — Anfertigung von Abdrücken in Gyps. — Baumwollene u. leinene Gewebe zu entschlichten. — Indischer Hauf. — Dreimalige Seidenraupenzucht in einem Jahrgange.

C. Dingler's polytechnisches Journal. 128. Band.

6. Heft 1853. (2. Juniheft).

Whitworth's Mechanismus, um bei Routhobelmaschinen zc. den Meißel, während er schneidet, langsam, hingegen während er sich zurückzieht, rasch zu bewegen, ohne den Treibern von einer Riemenscheibe auf eine andere zu bringen, oder überhaupt die Winkelgeschwindigkeit der Treiberscheibe zu verändern. — Ventil mit mehreren Abtheilungen über einander; v. Hoskin. — Verfahren beim Guß großer Trieb-schrauben für Schrauben-Dampfschiffe. — Stenison's patentirter Schweißhammer. — Maschine zur Fabrikation der Nägel u. Stifte. — Schrapnel's patentirter Erz-Quetschapparat. — Jay's patentirter Briefkasten mit Sicherheitsvorrichtung. — Verbesserte Maschine zum Kämmen der Wolle. — Der elektrochemische Telegraph von Stöhrer. — Versuche über das Entzünden von Sprengminen mittelst Elektrici-

tät. — Die Zündung von Sprengschüssen durch den elektrischen Funken. — Einfaches Mittel zur Regeneration des verbrannten Stahls. — Neue Fabrikation der Ziegel u. Thonwaaren. — Verfahren zur Fabrikation von Ziegeln, Thonröhren u. künstlichen Steinen. — Ueber die Auflöslichkeit der Kieselsäure in Wasser. — Neue Methode, die Schwefelsäure u. Salzsäure auf maassanalytischem Wege zu bestimmen. — Ueber die in den verschiedenen Theilen des Schweinefleisches enthaltene Wassermenge u. die von denselben beim Einsalzen verschluckte Salzmenge. — Auslaugen der kranken Kartoffeln. — Seidenwürmerzucht. — Handel mit Schwämmen.

Miscellen.

Verdampfungsvermögen der Lokomotivkessel. — Elastische Scalen für Thermometer. — Absorption oder Verdichtung der Gase durch scheinbar undurchdringliche Körper. — Analyse des aus Holz dargestellten Leuchtgases. — Ein neues boraghaltiges, amerikanisches Naturprodukt. — Die Niederschläge der verschiedenen Farbstoffe mit chromsaurem Kali sind löslich u. in einen zum Färben von Wolle geeigneten Zustand zu versetzen. — Anwendung der Milch in den Wolleumwaffaturen. — Verhältniß der organischen Materie zum Wasser im rohen und gebratenen Hammelfleisch. — Erkennung von Blutflecken. — Neues Mittel gegen die Kartoffelkrankheit. — Ungewöhnliche Wurzelentwicklung des Raps. — Fliegentödtende Mittel.

129. Band.

1. Heft. (1. Juliheft).

Neues System von runden, sich drehenden Schützen, zum Ersatz der gewöhnlichen bei Schleusen und Kanälen angewendeten; v. Dineq. — Dampfmaschine mit drei Cylindern; v. Legavrian. — Neuer Regulator für Dampfmaschinen. — Verbesserungen an Drahtstift-Maschinen. — Insinuitesimal-Bewegung, angewendet zum Aufwickeln des Zeugens bei den Webstühlen. — Verbesserungen an Flachsbrechmaschinen. — Beschreibung einer in der mechanischen Werkstätte der Augsburger polytechnischen Schule ausgeführten Nähmaschine zum Zusammennähen der Stücke in Rattundruckereien, Bleichereien zc. — Frische Linnenbleiche. — Ueber Holzbohlen. — Verfahren zur Werthbestimmung des künstlichen Cyankaliums. — Ueber Untersuchung der fetten Oele mit Schwefelsäure. — Verfahren, den Talg durch einen Zusatz als Maschinenschmiere tauglicher zu machen. — Anwendung der Pikrinsäure zur Unterscheidung von Geweben vegetabilischen u. thierischen Ursprungs. — Lösung des Flachses in erwärmtem Wasser nach der Methode von Jak. Reuter in Wien. — Krankheiten der Kulturpflanzen. — Zur Kenntniß der Milch. — Bericht einer Kommission der franz. Akademie der Wissenschaften über Guérin-Maneville's Versuche, Seide mit chinesischen Seidenwürmern zu erzeugen.

Miscellen.

Ueber die Vorzüge der Turbinen im Vergleich mit gewöhnlichen Wasserrädern. — Die Brückenwage von Poley in Liverpool. — Verbilligte schwere Gegenstände aus dem Wasser emporzuschaffen. — Ein billiges u. zweckmäßiges Deckmaterial für Eisenbahnwagen. — Analyse eines vanadinhaltigen Eisens. — Die Lichtbilder in natürlichen Farben. — Metallplatten für Daguerre'sche Lichtbilder. — Darstellung des Blaupapiers. — Die Schlagzeit für das Werthholz. — Amerik. Knochenöl. — Einfaches Mittel um das Ranzigwerden des Mandelöl zu verhüten.

2. Heft. (2. Juliheft.)

Verbesserte Schienenstühle. — Ch. Smith's automatische Schmierebüchsen. — Verbesserte Walzenpresse zur Gewinnung des Saftes der Trauben, der Runkelrüben zc. — Verbesserung des Pumpwerks mit Selbstauflösung für hydraulische Pressen; v. Mezzger. — Page's neuer Rheostat. — Beschreibung eines in der mechanischen Werkstätte der Augsburger polytechn. Schule ausgeführten Apparates zum Festhalten der für photographische Aufnahmen bestimmten Glasplatten während des Puzens derselben. — Verfahren zur Verbindung der Metalle ohne Anwendung der Lötung. — Die Eisenhütte Low-Moor in der englischen Grafschaft York und ihre Produkte und Fabrikate. — Ueber Cement- u. Gußstahl-Fabrikation in Oesterreich. — Ueber das im Handel vorkommende krystallisirte Zinnchlorid. — Verfahren zur Fabrikation von Cyankalium mittelst des Stickstoffs der atmosphärischen Luft. — Apparat zum Verbrennen des Schwefelsiebes behufs der Schwefelsäure-Fabrikation. — Darstellung der Colloidumwolle. — Frische Linnenbleiche (Schluß). — Anwendbarkeit der Molybdänsäure u. der molybdänsauren Verbindungen in der Färbekunst u. dem Zeugdruck. — Versuche über die Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle für Zucker u. Wasser. — Anwendung der Runkelrüben zur Weingeistfabrikation. —

Ernährung der jungen Lachse und Forellen in den Fischteichen. — Bericht einer von dem kais. franz. Generaldirektor des Forst- und Jagdwesens ernannten Commission über Millet's Verfahren zur Wiederbesetzung der schiff- u. flößbaren Flüsse mit Fischen.

Miscellen.

Das neue englische Patentgesetz. — Fabrikation polirter Stahlrahmen im Kreise Solingen. — Elektricitäts-Entwicklung der Reibriemen. — Verwendung der Optik bei chemischen u. chemisch-technischen Untersuchungen. — Krystallisation des Schwefels aus alkalischer Lösung. — Darstellung des Phosphorsäureäthers u. sein Verhalten zu einzelnen Reagentien. — Gewinnung von Paraffin als Kerzenmaterial bei Verarbeitung der Schieferkohlen. — Gewichtsverlust des Kaffees durch das Rösten. — Zwei Salben für Leder u. Lederwerk. — Ein altes bewährtes Mittel zur Conservirung des Leders. — Verwendung der Fische zur Gewinnung von Ammonialsalzen u. Dünger. — Künstliche Haufenblase. — Ueber Erhaltung der Papierschilder.

Mittheilungen vom Vereine.

a) Der Verwaltungsrath beabsichtigt die nächste Generalversammlung des Vereines, wenn keine Hinderung eintritt, zu Anfang Jänner k. J. Statt finden zu lassen, er glaubt daher die P. T. Herren Vereinsmitglieder aufmerksam machen zu sollen, Die selben wollten Ihre etwaigen, auf Abänderung der Statuten Bezug nehmenden Anträge (nach §. 22 der Statuten) formulirt für eine der vorhergehenden und spätestens für die am 6. Dezember l. J. Statt findende Monatsversammlung dem Verwaltungsrathe gefälligst zukommen lassen.

b) Von Beil's technologischem Wörterbuche wird demnächst der II. Band (englisch-deutsch-französisch), bearbeitet von den Direktoren der höheren Gewerbschule Franke und Karmarsch in Hannover, im Buchhandel erscheinen.

Nach einer Mittheilung der Herrn Verleger wird dieser II. Band nicht nur eine bedeutend größere Anzahl Ausdrücke als der I. Band, sondern auch neue Synonymen und eine kurze Erklärung nicht ganz gangbarer technischer Ausdrücke enthalten, daher diese Bearbeitung sich als eine wissenschaftliche und nicht minder praktisch-brauchbare empfiehlt. Der Ladenpreis dieses II. Bandes wird von jenem des I. Bandes (2 Mthlr. 20 Ngr. oder 4 fl. 40 fr. M.) nur um beiläufig 6 bis 8 Ngr. differiren.

Die Verleger haben sich erklärt, auch von diesem II. Bande eine bestimmte Anzahl Exemplare für den österr. Ingenieur-Verein gegen gleiche Begünstigung, nämlich mit einer Preisermäßigung von 33 1/3% abzulassen, in Folge welches Anerbietens der Verwaltungsrath hier eine Subscription eröffnete. Die auswärtigen Herrn Mitglieder werden hiermit davon mit dem weitem Ersuchen verständigt, ihre Erklärungen für den beabsichtigten Bezug dieses II. Bandes baldmöglichst der Vereinskanzlei einsenden zu wollen; worauf sie seiner Zeit die subscribirten Exemplare durch dieselbe beziehen werden.

Insertate.

Bei Otto Aug. Schulz in Leipzig ist so eben erschienen und durch alle Buch- und Kunsthandlungen, in Wien durch E. W. Seidel am Graben Nr. 1122 zu erhalten:

Meyer, C. Th. und M. H. Meyer, Lehrbuch der Chronometrie

oder

der gesammten isometrischen, monodimetrischen und anisometrischen
Projectionenlehre.

2. Bief. Mit 9 lith. Taf. und 58 Holzschnitten. gr. 8. geh.
1 Mth. — 1 fl. 40 fr. C. M.

Die 1. Lieferung kostet ebenfalls 1 Mthl. — 1 fl. 40 fr. C. M.
Nach Vollendung des Werkes tritt ein erhöhter Preis ein.

Bei P. Jeanreand (A. Förstner'sche Buchhandlung) in Berlin erschien so eben und ist in allen Buchhandlungen, in Wien bei E. W. Seidel, zu haben:

Theoretisch-praktische Anleitung zum geometrischen Zeichnen, zur Schattenkonstruktion und Perspektive.

Mit Anhang: Die Hülfsätze der reinen Geometrie.

Leitfaden beim Zeichnenunterricht so wie zum Selbstunterricht von

Robert Schmidt, Civil-Ingenieur etc.

gr. 8., 2. Auflage, mit 16 lith. Tafeln in Mappe.

Preis 2 fl. 47 fr. C. M.

Zur Nachricht.

Von dem in Nr. 11 und 12 zum Behufe der Pränumeration angekündigten und in Nr. 15 und 16 unserer Zeitschrift weiters erwähnten Werke:

„Handbuch

für den gesammten

Eisenbahn-, Dampfschiffahrts- u. Telegraphen-Dienst
im

Kaiserthume Oesterreich.

Von

Adolf Janzen, und Leopold Kastner,

k. k. Verwalter k. k. erster Rechnungsführer
bei der Material-Verwaltung im Handels-Ministerium.

In gr. Leg. 8. mehr als 20 Bogen stark, Pränumerationspreis
1 fl. 30 kr. C. M., Ladenpreis 2 fl. 30 kr. C. M.,

wird so eben die 3. Lieferung erscheinen, die nach dem Programme das Werk beschließen sollte; da jedoch das hierfür bestimmte Material eine größere Ausdehnung fand als ursprünglich vorausgesehen war, so sind die Herausgeber bemüht, das Werk durch ein 4. und letztes Heft zu erweitern, welches binnen wenigen Wochen wird ausgegeben werden.

Für Freunde der Eisenbahn-Wissenschaften und ihre Ergebnisse, insbesondere aber für Beamte von Eisenbahnunternehmen glauben wir an die vortrefflichen, an den belgischen Eisenbahnen mit der größten Sorgfalt gemachten Erhebungen um so mehr aufmerksam machen zu sollen, als von der deutschen Uebersetzung des Werkes:

„Theoretisch-praktisches

Handbuch

über die

Leistungen und Fahrbetriebskosten

der

Eisenbahnen.

Von

Alphons Belpaire,

Straßen- und Brückenbau-Ingenieur, zugetheilt bei den belg. Eisenbahnen.
Aus dem Französischen übersezt, und herausgegeben

von

Leopold Kastner,

Rechnungs-Revidenten bei dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten.

Wien, 1849. Bei J. Gref.

nur wenige Exemplare noch vorrätig find.

U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1853 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Dauer des Privilegiums bis
314	Winkler Elisabeth in Wien (St. Ulrich, 56).	Erfindung zur Erzeugung einer neuen Pomade, „amerikanische Kraftpomade“ genannt.	verl. b. 14. Juni 1854.
315	Baget F. in Wien (Wieden, 154).	Verbesserung im Baue von Eisenbahnen mittelst Anwendung beweglicher Anieschienen beim Ausweichen.	„ „ „ „ „
316	Andreis B. in Como.	Entdeckung einer hydraulischen versteinernen Masse.	„ „ „ „ 1855.
317	Skalliksy W., k. k. Hauptmann in Wien.	Erfindung in der Erzeugung prismatischer Buchstaben, Ziffern, Symbole und Medaillen aus jedem Materiale.	„ „ 24. März 1854.
318	Wenner Ch., Schlosser in Wien.	Erfindung einer Strohschneide-Maschine.	„ „ 21. Juni „
319	Brzolik G., Civilingenieur in Freistadt (k. k. Schlesiens).	Erfindung einer neuen Wasserhebungs-Vorrichtung ohne Pumpengefänge.	„ „ „ Juli „
320	Ramach J., Weinschänker in Ramieft.	Verbesserung an den Theeröfen.	„ „ 23. Sept. 1855.
321	Lochhead J. u. Passenger R., Fabrikanten in London.	Verbesserung in der Fabrikation des Glases u. a. verglasten Substanzen, so wie im Verzieren und Glätten derselben.	27. Juli 1854.
322	Molteni J., Bäcker in Mailand.	Erfindung einer neuen Art von Sparöfen zum Backen und zu andern industriellen Zwecken, bei deren Heizung ein bedeutendes Ersparniß an Brennstoff und Zeit erzielt werden soll.	„ „ 1855.
323	Jackson E. H., Maschinist in London.	Erfindung und Verbesserung im Apparate zur Erzeugung des Lichtes mittelst Elektricität, so wie auch zur Erzeugung einer Bewegungskraft durch Regulierung der lichtgebenden Agenten, wodurch das elektrische Licht in seiner Strömung fortdauernd und ruhig erhalten werde.	„ „ 1858.
324	Cavalli J., Juweller in Wien.	Erfindung, aus Zuch Allerhöchste Namenszüge, Sternchen, Armlitzen und ähnliche Gegenstände mittelst Pressen schön und billig zu erzeugen.	3. August 1856.
325	Hemberger J. F. S., Verwaltungsdirektor in Wien.	Verbesserung in der Verfertigung von Schuhen und Stiefeln aller Art auf mechanischem Wege mittelst einer eigenthümlichen Maschine, wodurch dieselben an Haltbarkeit, Dauerhaftigkeit und Form gewinnen und zugleich wohlfeiler zu stehen kommen sollen.	„ „ „
326	Schmid M., Privilegiumsinhaber in Wien.	Erfindung und Verbesserung, aus geschlemmtem Thon tragbare, feuerfeste Kochherde und Kaffeeöfen zu erzeugen, welche weder tropfen noch rauchen, mit allen erforderlichen Röhren und Kochapparaten aus Metallbestandtheilen versehen, als Möbel in eleganten Zimmern verwendbar, mit jedem bekannten Brennmaterial zu heizen und ohne Mühe zu reinigen seien, endlich an ausgiebiger Hitze, Schönheit, Dauerhaftigkeit, Zweckmäßigkeit und Billigkeit die bisherigen Maschinenherde und Öfen übertreffen sollen.	„ „ 1854.
327	Girardet C., Inhaber eines Landesfabriks-Befugnisses in Wien.	Erfindung eines Feuerzeuges, bei welchem die in metallene Röhren eingelegten Zündhölzchen mit einander in keine Berührung kommen und daher das Selbstentzünden derselben unmöglich werde.	„ „ „
328	Doppelt C., Tapezier in Prag.	Erfindung in der Befestigung der Spiralfedern, wonach bei den elastischen Betteinsätzen, so wie bei allen andern Möbeln die konisch gedrehten Spiralfedern ohne Federschnüren oder Spagat in sich selbst verbunden werden sollen.	2. „ „
329	Heissenberger A., Tischler in Pest.	Erfindung eines Tisches, welcher auch als Wäschrolle u. Serviettenpresse benützt werden kann.	„ „ „
330	Dlonsky J., Maschinenfabrikant in Jglau.	Erfindung einer Häcksel- oder Strohschneidemaschine zum landwirthschaftlichen Gebrauche.	„ „ 1855.
331	Moore B., Privatier in New-York.	Erfindung einer angeblich eigenthümlich konstruirten Nähmaschine.	6. „ 1854.
332	Dubsky G. Graf, zu Bissitz in Mähren.	Erfindung einer Vorrichtung zur Erzeugung von Stockadorhacken aus Draht.	„ „ 1858.
333	Weselowsky J., Färber zu Dipto-Szent-Miklos in Ungarn.	Verbesserung der kalten dunkelindigoblauen Vinnen- und Baumwoll-Druckerei und Färberei, bestehend in einer eigenthümlichen Verfahrungsweise, wodurch mit bekannten Mitteln die Erzeugung des mehrfarbigen Eindruckes mit freier Hand auf eine sichere und leichte Art mit vermehrter Indigoausbeute auszuführen sei.	7. „ „
334	Pollak A., Leder-Fabrikant und Busch J., Schuhmacher, beide in Prag.	Erfindung und Verbesserung in der Verfertigung von Fußbekleidungen jeder Art mittelst hiezu bestimmter angeblich neuer Maschinen und Vorrichtungen, wodurch Oberleder und Sohlen eine bessere Verbindung, gefälligere und bequemere Form bei größerer Haltbarkeit als bisher erlangen sollen.	„ „ „

Verantwortlicher Redacteur: Eduard Schmidl. — In Commission der Karl Gerold'schen Buchhandlung, innere Stadt Nr. 625.

Druck von Karl Gerold und Sohn.

Anmerkung. Das Zeichnungsblatt 21 wird mit der nächsten Nummer ausgegeben werden.

Fig. 1.

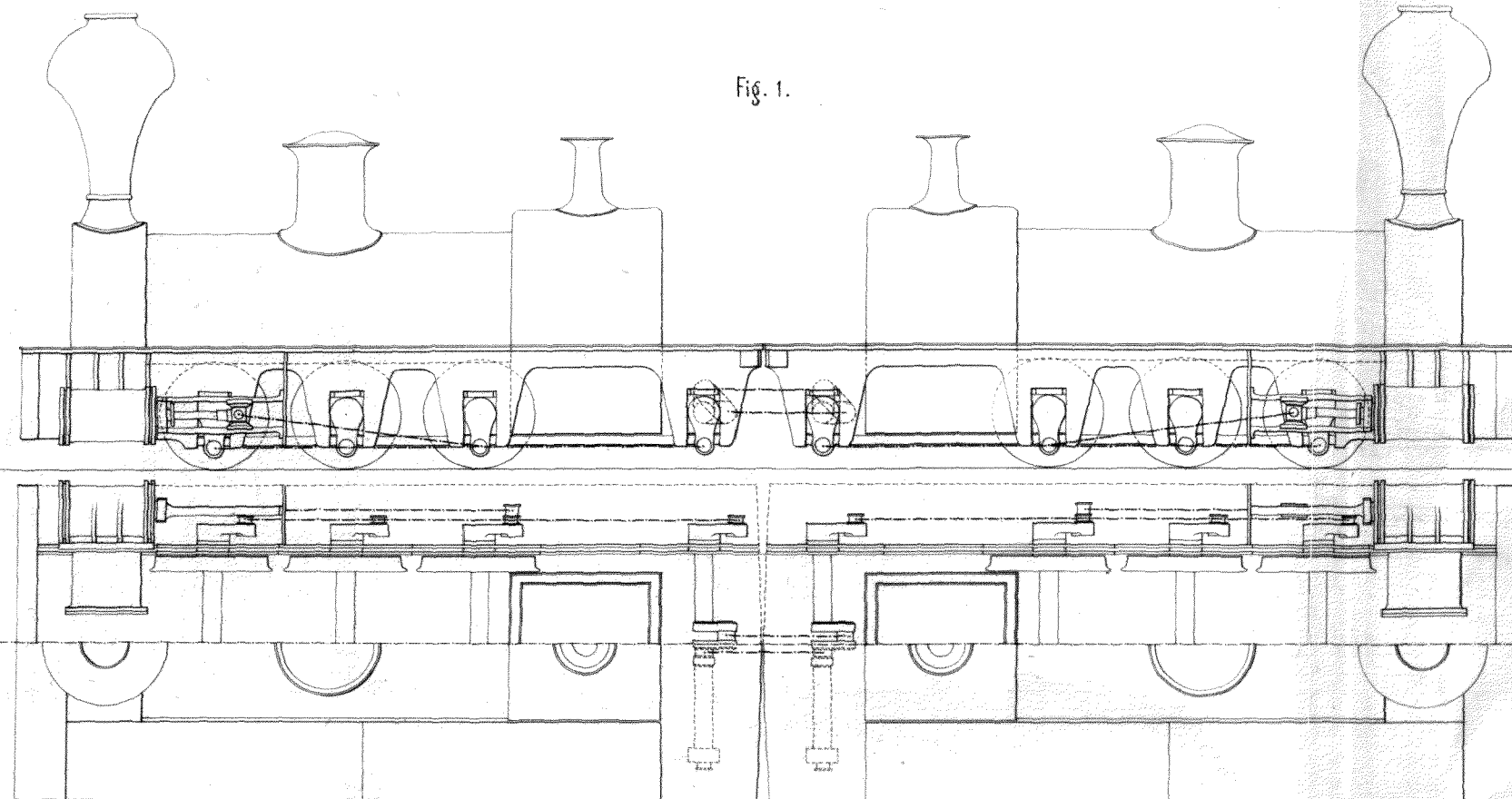


Fig. 6.

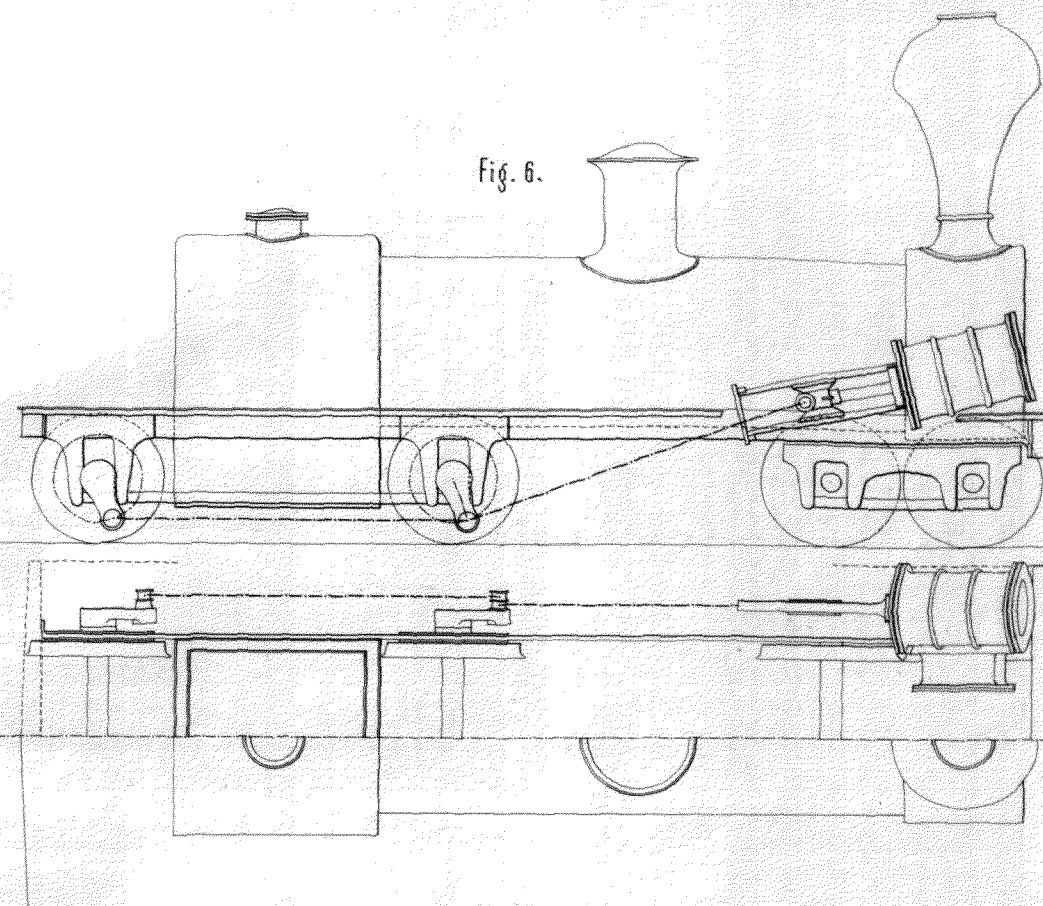


Fig. 2.

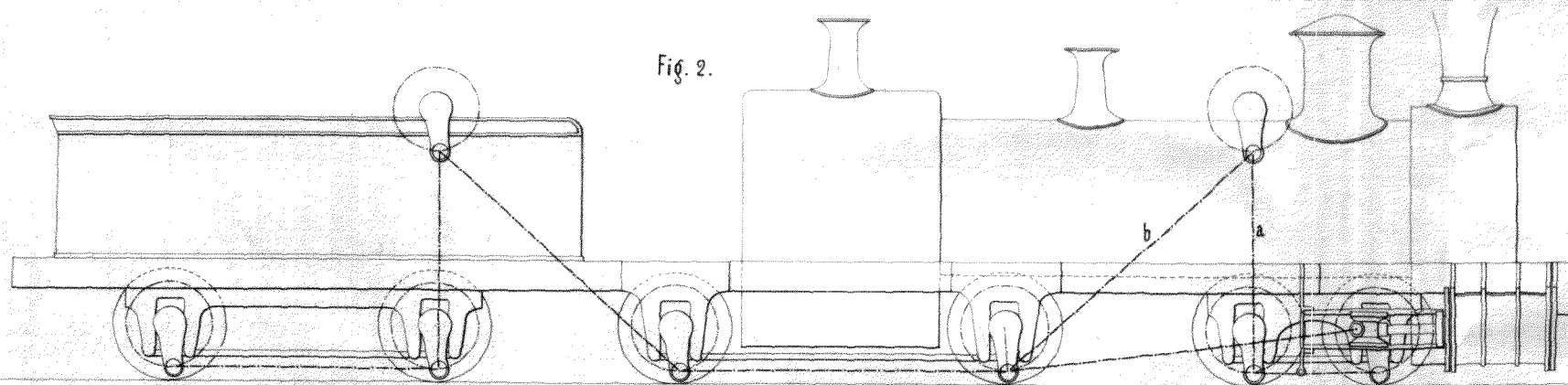


Fig. 3.

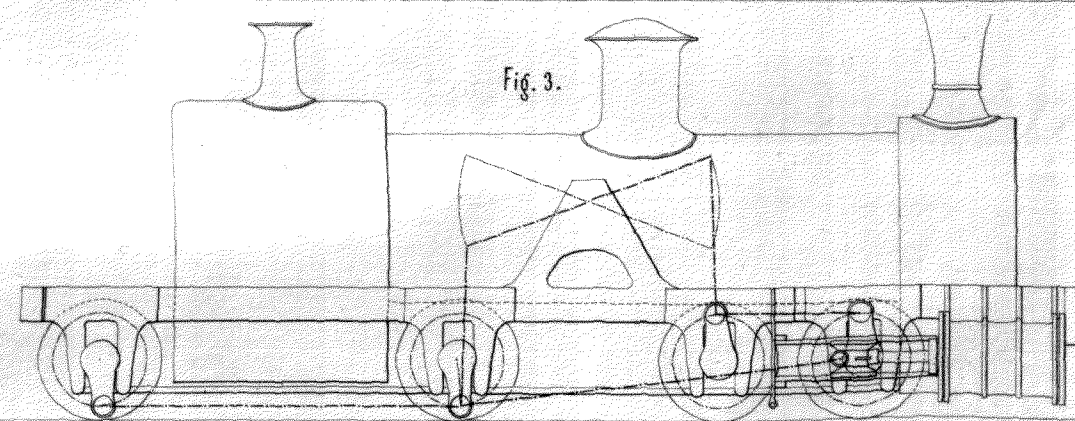


Fig. 4.

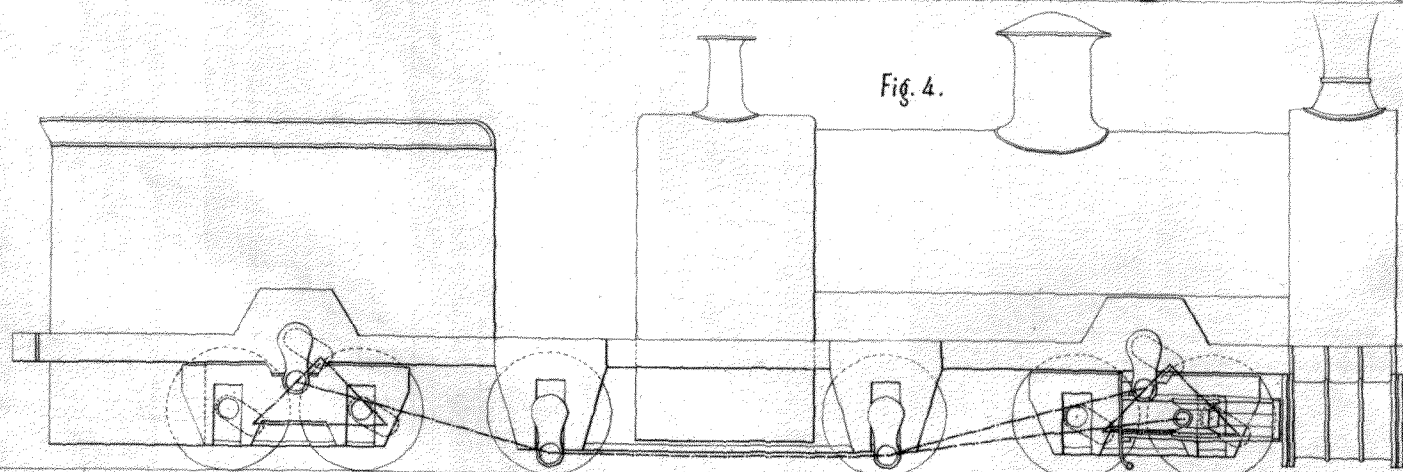
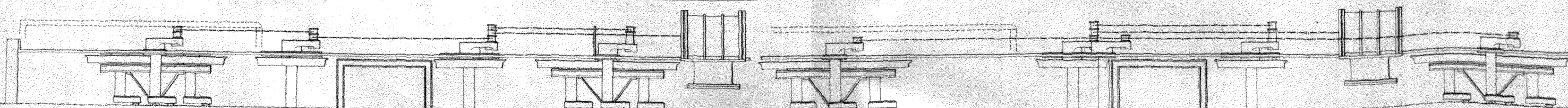
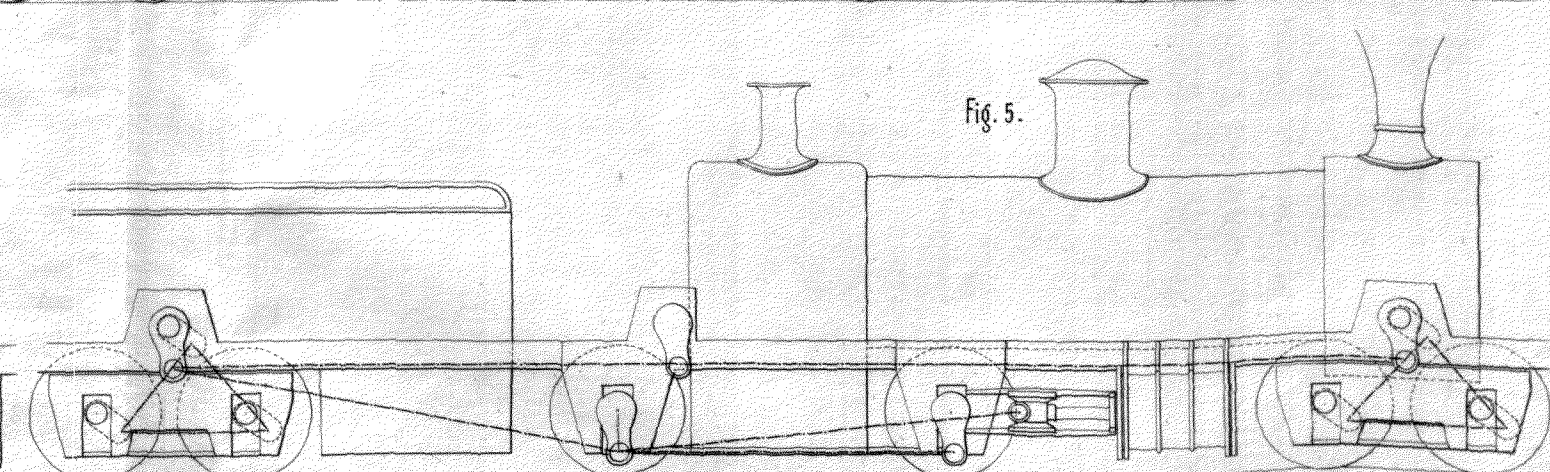


Fig. 5.



PROJECT von I. von MAFFEI.

Fig. 1.

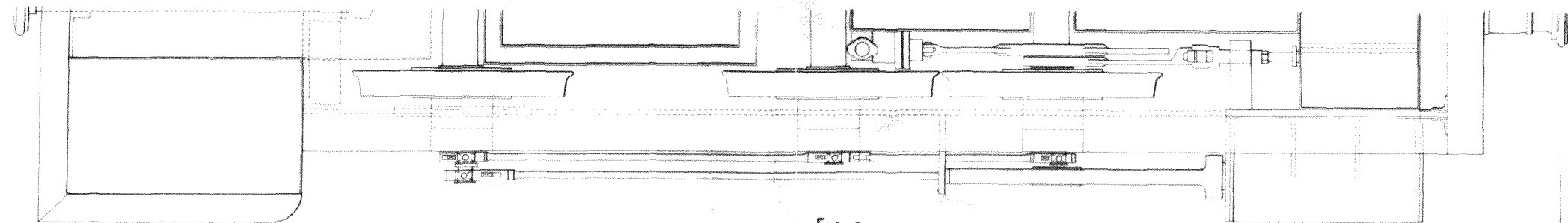
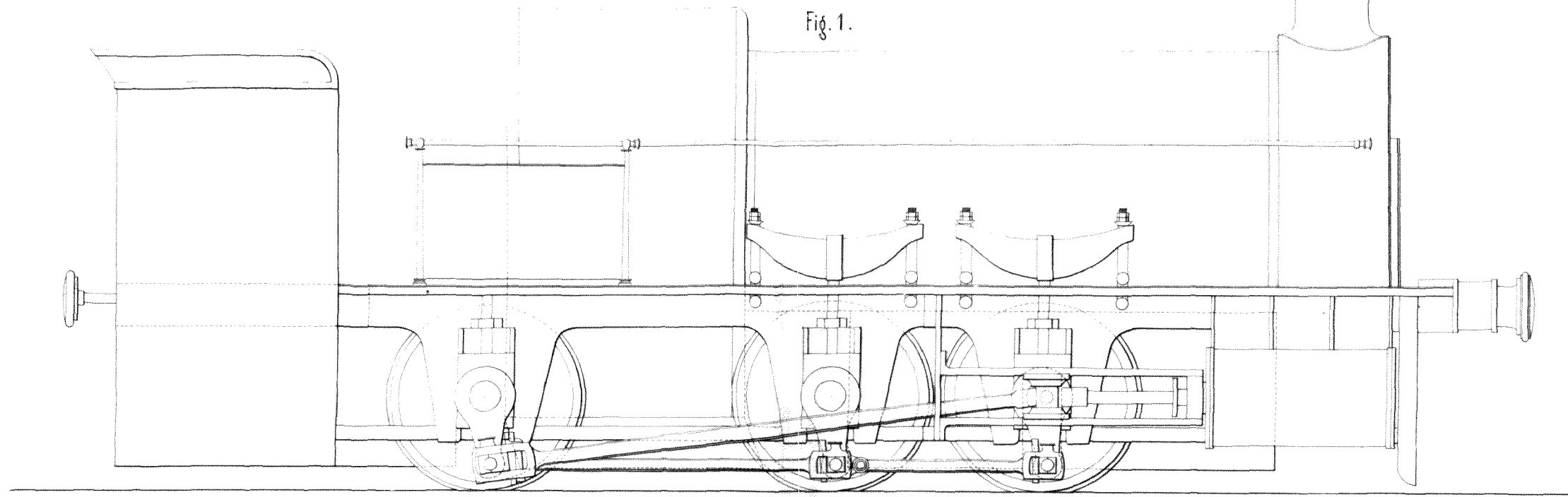
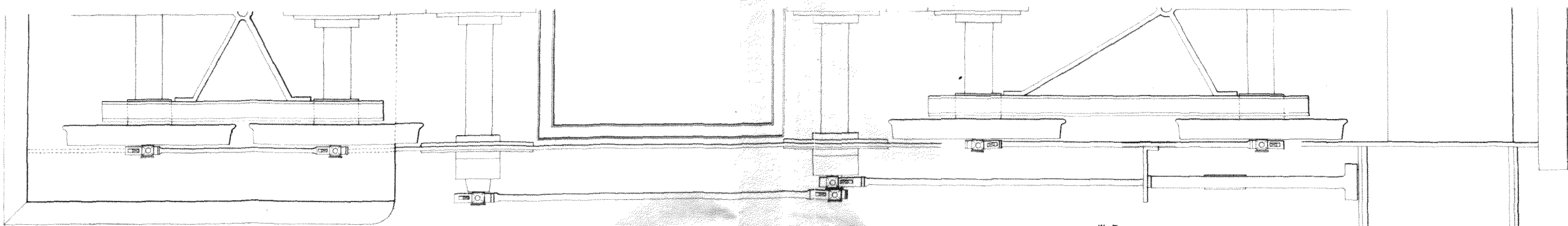
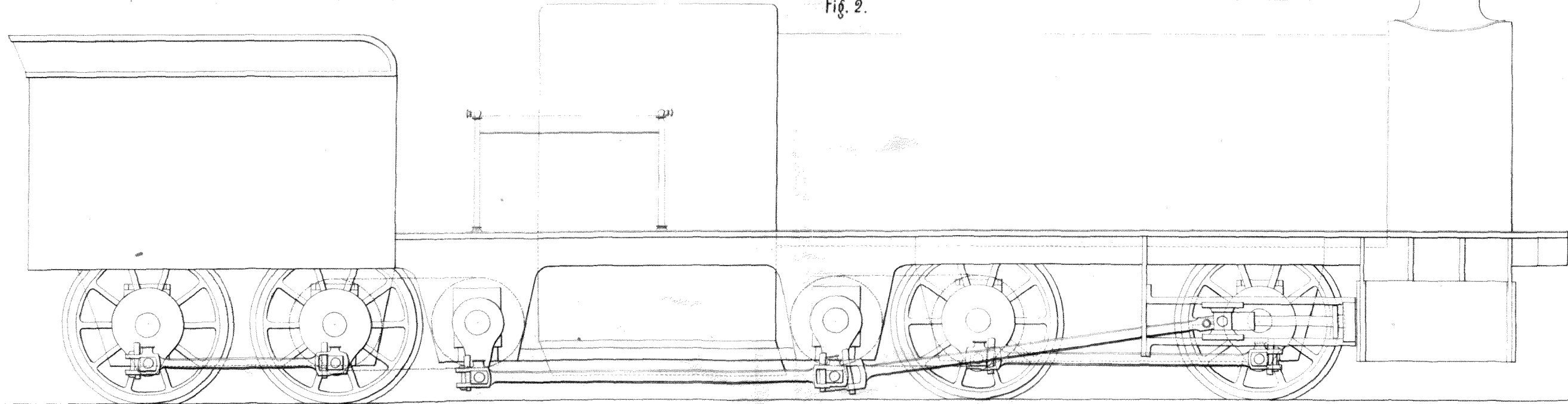


Fig. 2.



12' 9' 6' 3' 0' 1' 2' 3' 4' 5' 6' 7' 8' 9' 10' W. Fuss.

$\frac{1}{30}$ der wirl. Grösse.

Fig. 1.

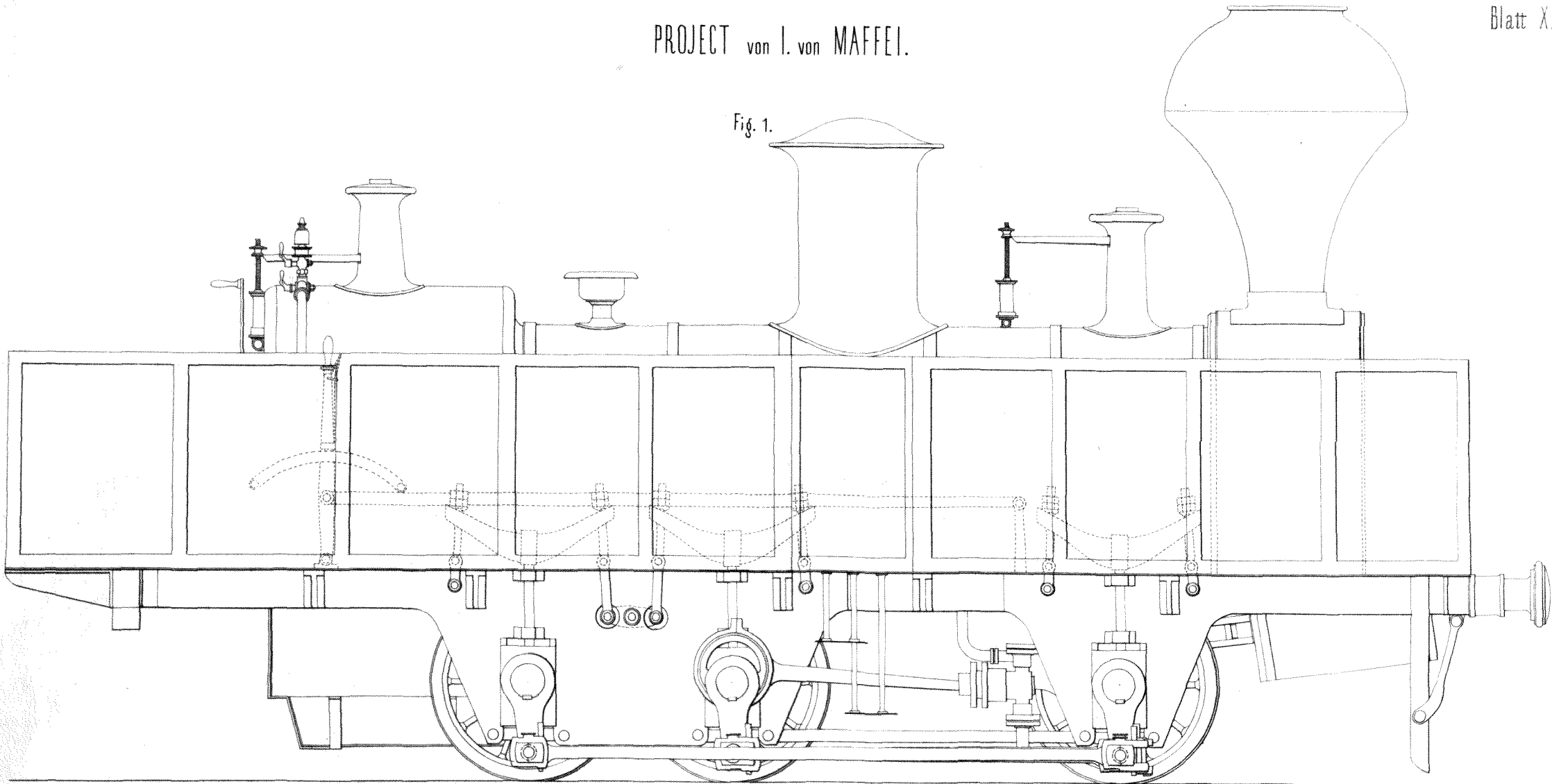


Fig. 2.

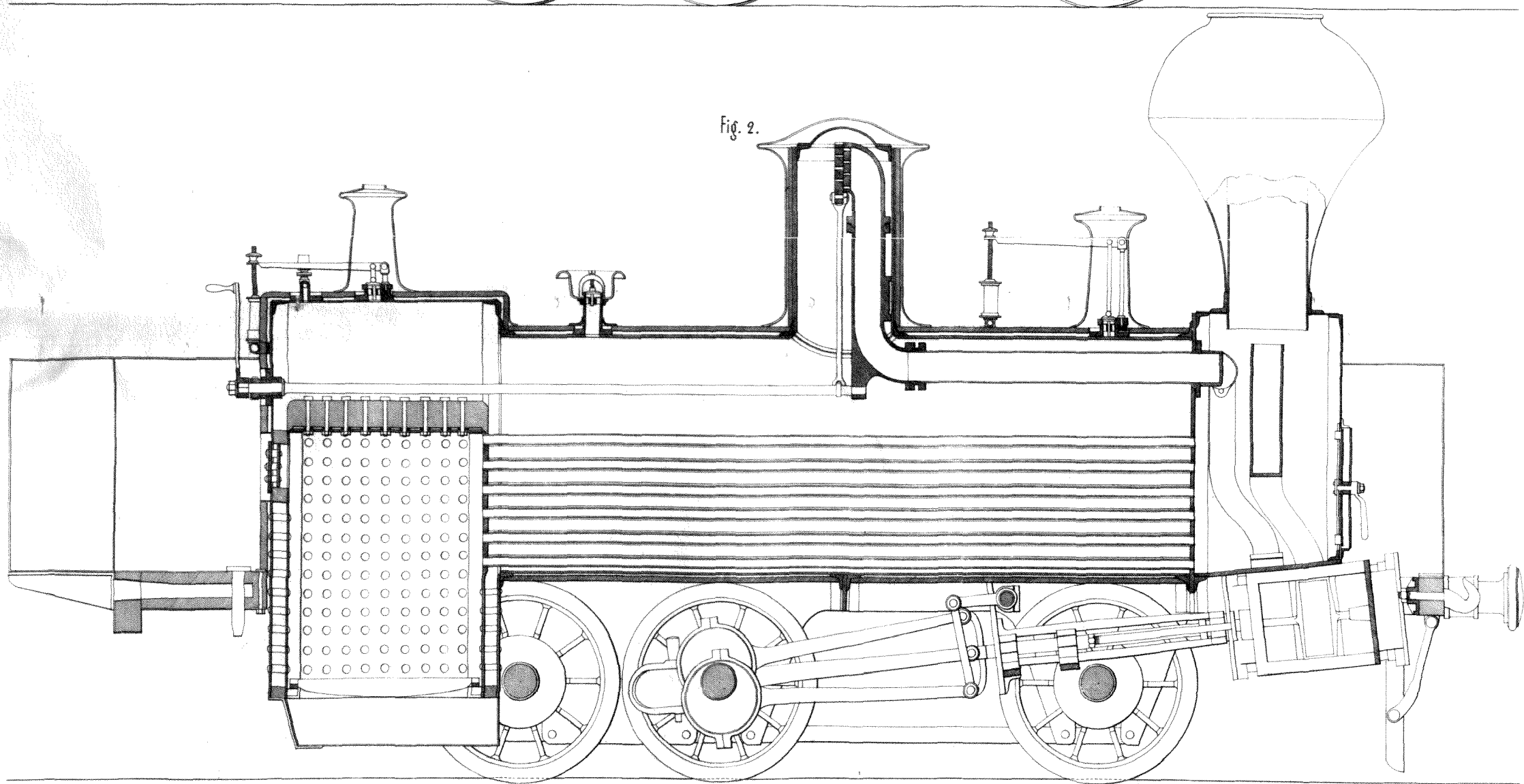
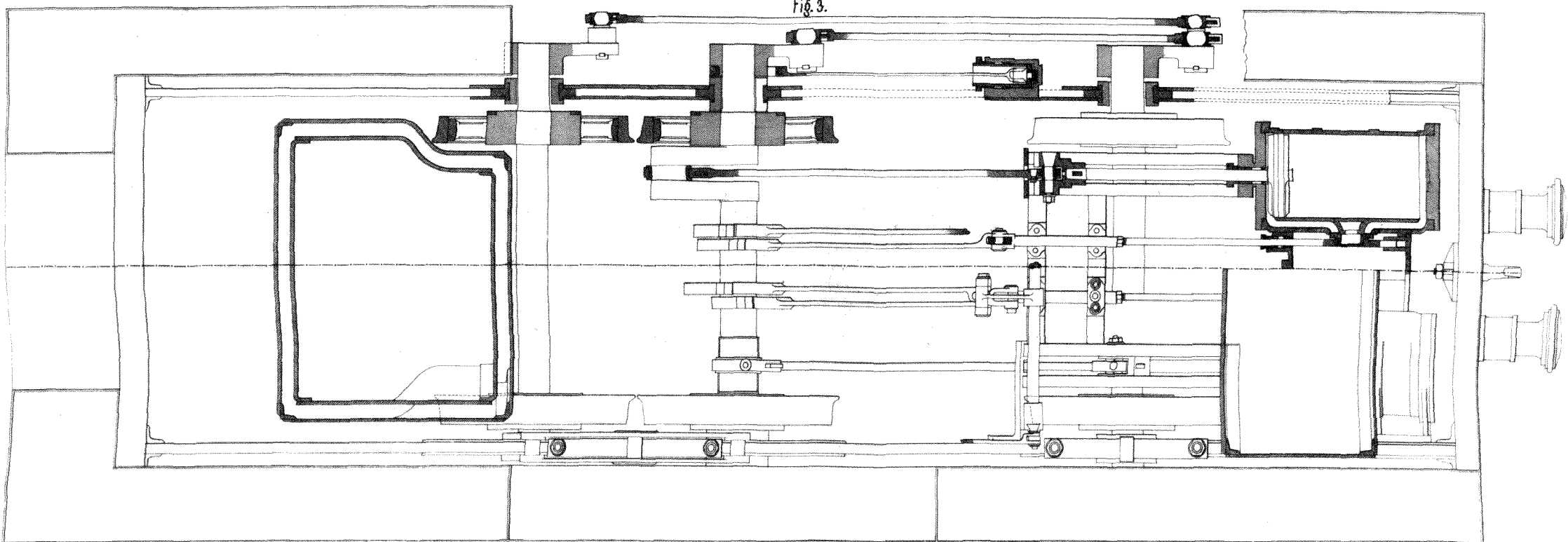


Fig. 3.



12 9 8 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 W. Fuss.

PROJECT von I. von MAFFEI.

Fig. 1.

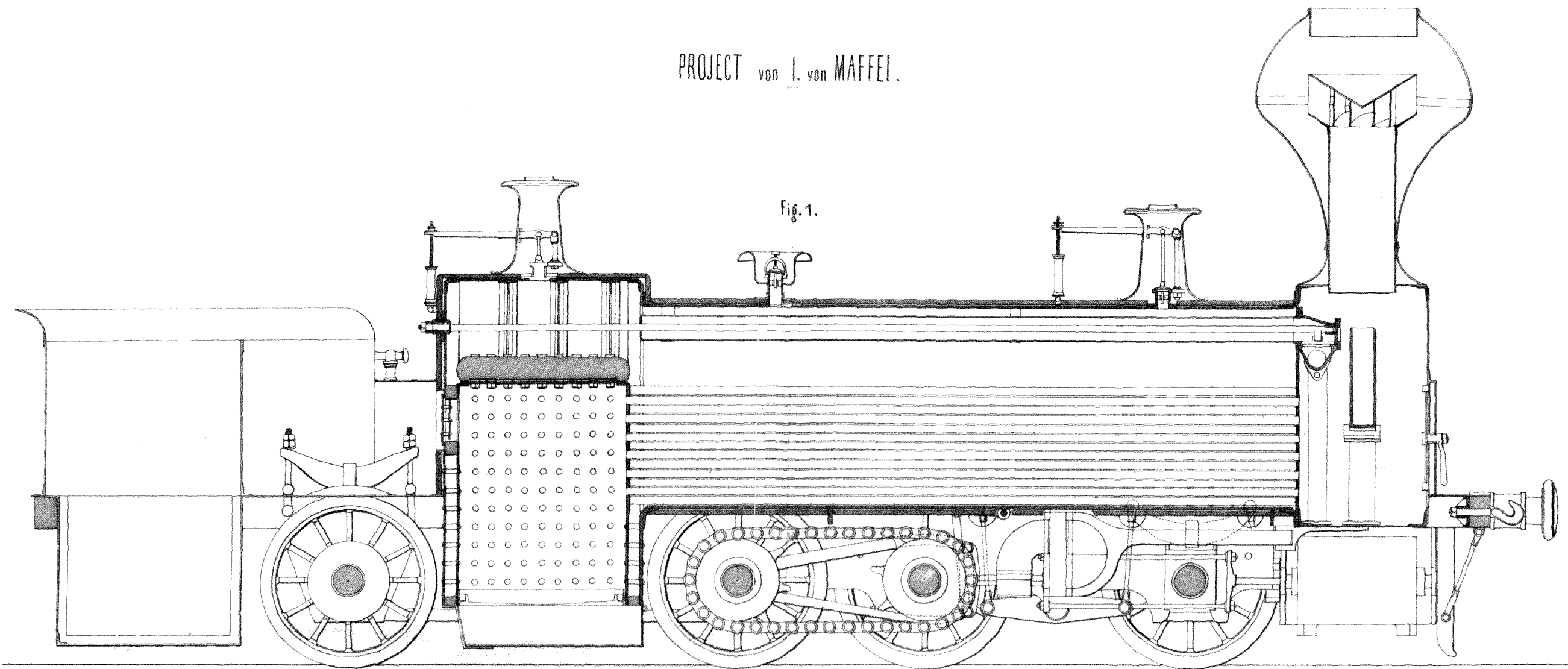
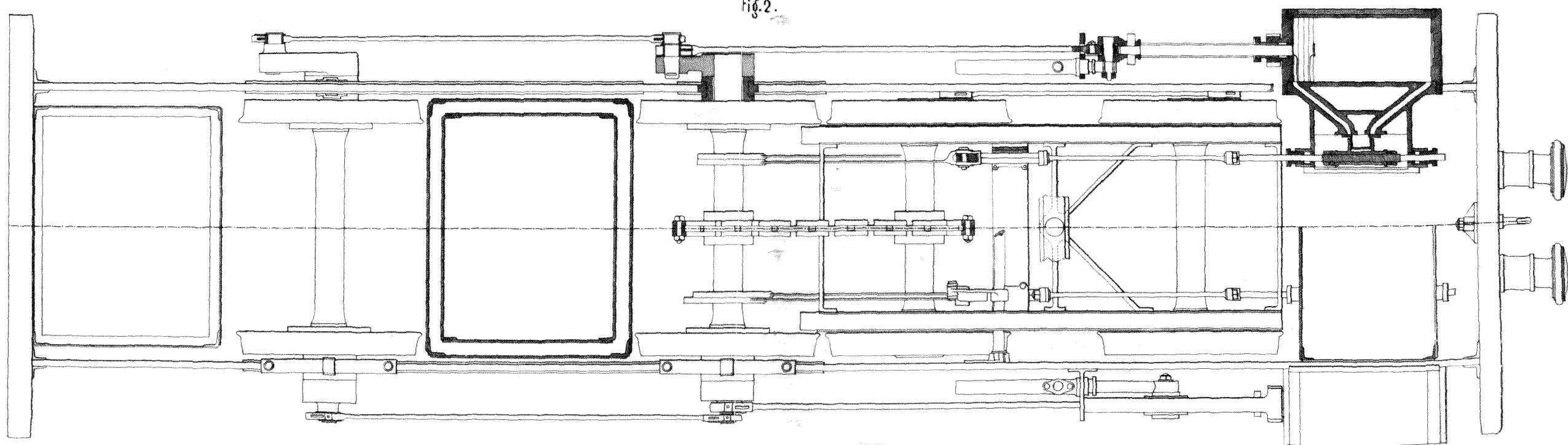


Fig. 2.



12 9 6 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 W. Fuss.

$\frac{1}{30}$ der wirkl. Grösse.